XI
ARISTOT:
Quæst. Mech. cum
comm. Alexand.
PICCOLOMIN.

... mechan. quest. Aristotelis 402

FRANCISCI
CAESARIS AVGVSTI
MVNIFICENTIA.

ARISTOT.
Quaest. mech.
cum Comm.
Alex. PICCOLOMINEI

NICCOLAO ARDINGHELLO CARDINALI ILLUSTRISS:º ATQ REVERENDISS:º ALEXANDER PICCOLOMINEUS. S.D.

Est Aristotelis sententia in Rhetoricis, quod siquis quidpiam efficere, et potuerit, et uoluerit, id tamen fieri necesse est. Quamobrem, cum ea sit in literis autoritas tua, ut quicquid tibi in re litteraria dicatum fuerit, id large protegere ac tueri possis, ea uero humanitas, ut idipsum uelis: hac ego re fretus, hanc meam παράφρασιν in Questiones Mechanicas Aristotelis, tuo nomine muniri uolui, presertim cum tu ipse, dum Bononie essemus, me ob illarum questionum obscuritatem, ad hanc prouinciam inflammaueris atq impuleris. Ad hec accedit, quod hoc ipsum obseruantie simul erga te mee, inditium aliquod, apud te fore, et cupio, et confido.

Vale. Romę Quinto Idus Martias. M. D. XLVI.

Alexandri Piccolominei, in commentationem, seu potius plenam Paraphrasim In Mechanicas Quęstiones Aristotelis, ad Niccolaum Ardinghellum Cardinalem Amplissimum.

Praefatio :—:

Philosophia est omnis diuisa in partes tres, si Stoicis, et etiam Platoni credimus: qui in Phędro facultatem disserendi, Philosophiae esse partem existimauit. uidebat .n. forte Plato, quod cum huiusmodi rationalis facultas, contemplatiuę mentis habitus linea quidam sit, isq nec sapientia, nec intellectus dici posit, scientia esse illam, atq ob id philosophię partem relinquebatur. presertim cum hęc facultas sua habeat principia, suasq causas, propiumq propositum: quo etsi ad aliarum scientiarum uel bonitatem uel ueritatem examiendam utimur, nil tamen prohibet, quin, si a reliquis se iungatur, scientia dici posit. Verumenimuero quia nec Stoici, nec Accademici, sed Peripatetici uolumus esse Ammonium, Philoponum, ac Simplicium secuti, Philosophiam in duas tantumodo partimur partes, alteram scilicet operatiuam contemplatiuam reliquam. Licet .n. tam operantes quam contemplantes speculando philosophemur, quia tamen operatiua speculatio opus respicit, ibiq desinit, contemplatrix uero in se ipsa perficitur ac conquiescit, iccirco hanc contemplationis illam uero operationis nomine nuncupamus. Operatiuę aut duę sunt partes, actiua scilicet et effectiua, sub effectiua, quae utile magis opus, quam honestum respiciat, ordinantur illę artes hes, quas Gręci βαναύσας, siue βαναυσικὰς dicunt, nos sellu-

rias nuncupare possumus. Sub actiua uero, quae maxime honestum intendit, hominisq. natura (quia homo natura ciuile animal est) potissimum conuenit, tres resident partes, Moralis, Domestica, et Ciuilis; quarum prima, nos ipsos duce Prudentia regimus, atq. ut hominem decet, constituimus: Secunda uero, uxorem, filios, seruos, ac fortunae bona, et tandem domum ipsam optime administramus: Postrema uero, Reip: ac Ciuitati, cui maxime nati sumus, recta gubernatione succurrimus, cui ciuili philosophiae, quia Eloquentia si cum uirtute coniungatur, maximum semper attulit ornamentum; propterea à multis recte dicendi artem, ciuilis philosophiae partem esse creditur. Contemplatricis at philosophia tres esse partes, nemo ignorat, naturalem, Mathematicam, et Diuinam. Naturalis cuncta quae mouentur, ea ratione qua motu includunt, considerat ac pertractat. Cuius tot sunt partes, quot eorum, quae motum respiciunt, contingit esse gradus, ueluti praeter prima principia, simplicium, et corporum, mixtorum imperfectorum, metallorum, plantarum, animalium, ac tandem hominis, et eius partium. Diuinam uero philosophiam, quam μεταφυσικὴν uocant, in duas dispescunt partes: quarum altera, naturas non solum ratione sed re ipsa ab omni materia seiunctas ac separatas considerat; mentes scilicet illas simplices, nulliq. mutabilitati obnoxias; ueluti intelligentiae sunt, et in primis Deus ipse opt: max: Reliqua uero Metaphysicae pars, in communissimis uersatur, ueluti in eo quod est, cuius partes atq. proprietates perscrutatur. Quo fit, ut ex hac Metaphysicae parte, omnia quae tanquam cognita in caeteris scientiis assummuntur, si à quopiam abnegentur, probari ac ostendi possint. Quamobrem circa eadem laborant Dialecticus, et Methaphysicus, circa communissima scilicet, diuersa tamen ratione, ut apud Alexandrum siue Ephesium Mihaellem, abunde uideri potest. Sed de Diuina, et Hali philosophia hactenus, cum ad rem modo nostram non pertineat. Caeterum Mathematicam, quae contemplatricis philosophiae tertia restat pars, quia quantum, hoc est magnitudinem, et multitudinem, earq. nullo habito respectu ad materiam in qua firmentur, considerat iccirco duae sunt eius partes, altera numerum contemplans, Arithmetica scilicet, reliqua uero continuam magnitudinem speculans, quam Geometriam nuncupamus, quae (tam et si numerus ex continui diuisione nascatur) posterior tamen, atq. ignobilior est, quam sit Arithmeticam, multas ob causas, quae apud Boetium in Arithmeticis haberi possunt. Utraq. autem harum Mathematicae partium, alias rursus complectitur partes; non quidem sellularias artes, ut quidam uolunt, qui illas sub decimo Euclidis libro non recte collocant, in quo libro potentia tantum habetur magnitudinum; sed Arithmetica quidem Musicam sibi uendicat, Geometrica uero Stereometriam, Perspectiuam, Cosmographiam, Astronomiam, atq. Mechanicam. quae tamen omnes et si pure, et sincere mathematicae dici nequeant, cum materiam modo quodam respiciant, conuenientius tamen mathematicae quàm naturales appellantur. quod de Astronomia ipsemet testatur Arist: in diuinis; De Musica autem et Perspectiua, in libro secundo de Principiis naturalibus. Uerum quamuis eius testimonium, atq. authoritas non adesset nihilominus (cum mathematico instrumen-

pertractentur, Mathematicae dici debeant. Quemadmodum .n. enunciatio quaelibet ex dictione illa, qua substandi uerbum sequitur, apellari conuenit; ita eo modo, et ui demonstrandi, recte quaelibet scientia nuncupabitur. Cum .n. dicimus hominem generari aut album fieri, quia tam generatio quam eductio albedinis motum indicat, huiusmodi enunciationes naturales esse, audacter pronunciabimus. Si uero hominem esse id quod est uel totum, uel substantiam, uel alia id genus affirmabimus, tunc, quando haec quae diximus inesse (homini communissima sunt, huiusmodi enunciationes Methaphisicae dici poterunt. Eodem pacto, hominem ad infinitum diuidi posse asseuerantes, enunciationem mathematicam constituimus; Aristoteles .n. in VI libro naturalium principiorum habitum accipiens mathematicum de motu dixerit, quapp. et scientiae etiam ab iis quae media sunt in demostrationibus nuncupari debent. Cum igitur Perspectiua Astronomia, Musica, et huiusmodi facultates, instrumento, ac (ut ita dicam) medio mathematico portractatur, nil mirum est si recte mathematicae apellatur: quod quidem instrumentum, cum simul ostendat, et quod res sit et quare sit, ob id certissimum existimatur. Uerumenimuero, et nos alias disputantes sustentauimus, et nunc constanter asserimus, demonstrationes quibus utuntur Mathematici, non esse potissimas illas, ac praecipuas, quas Aristoteles in libros de demonstratione omni diligentia inquirit. Quo fit ut alia causa, qua in primo certitudinis gradu mathematicae scientiae reponuntur; sicut nos abunde in libello, quem fecimus de certitudine Mathematicarum scientiarum opinionem hanc nostram manifestissimis rationibus, declarauimus; cuius quidem opinionis, ansam mihi praebuit Proclus in primo Elementorum. Mechanica igitur scientia, cum mathematico instrumento pertractetur, nemini dubium esse debet, quin sub Geometria commodissime collocetur. Mechanicam at scientiam uoco, ex qua causae, et principia, ad quam plurimas artes sellularias, exhauriri possunt, quae quidem artes uulgo non recte mechanicae nuncupantur, sed potius, sellulariae, siue illiberales ac humiles dici debent. Hae itaq. artes maximum ex mechanicis iuuamentum capiunt, cum earum auxilio complures machinae compluraq. instrumenta domi, militiaeq. excogitentur, ex qua quidem excogitatione, huiusmodi nomen sortitae sunt. Quoniam at Mechanicae facultates quamuis materiam ac motum ueluti res graues, et leues, celeritatem ac tarditatem tangentes modo tamen ac uia mathematica, pertractentur, iccirco illas inter mathematicas commumerandas esse existimandum est. Licet .n. mechanica instrumenta, et machinationes ipsae, ad opus aliquod excogitentur, Mechanicus tamen artifex, ea ratione qua mechanicus est, solummodo causas, et principia earum considerat, et in ipsa contemplatione quiescit ac sistit. Ex quibus omnibus, quae iam diximus, cum liquido patere possit, sub quanam philosophia mechanicae artes collocentur, quodnam earum propositum, quae utilitas, quisnam doctrinae modus; restat solummodo, opusculum hoc quod nunc in manibus est, diuidere, eiusq. inscriptionem explanare, ac cui tandem autori ascribendum sit, palam facere. Liber hic in duas partitur partes; in quarum altera, uerae causae, certaq. principia, excogitationum fere omnium mechanicarum, inuestigantur. In altera uero, unde

liber inscribitur, quęstiones quędam, et proponuntur, et dissoluuntur; ad eaq; principia, quę iam prius inuenta sunt, commode rediguntur. Quod autem ad inscriptionem attinet, quęstio siue problema, et propositio hoc tantum differunt, quod propositio quasi asseuerans enunciat id quod ponit; quęstio uero illud idem dubitationis modo, inuestigandum proponit. Exempli gratia, si hoc modo proposuero, Longius feruntur missilia funda quàm manu, propositio erit: si uero, cur longius feruntur missilia funda quàm manu, quęstio euaserit, quemadmodum etiam apud Euclidem. Super rectam triangulum equilaterum constituere, quęstio est, quasi hoc proponat inquirendum. illud āt, maiori angulo maius subtenditur latus, propositio erit, cum quasi asseuerans id proponerit. Quęstiones itaq; Mechanicę, liber hic inscribitur. qui an sit Aris: ne in causa tam manifesta preiudicium ipsi fiat, non disputauero. presertim quia si nos phrasim, atq; elocutionem huius libelli, et aliorum Arist: locorum, in quibus mathematicis utitur demonstrationibus, simul inuicem contulerimus, sicut in disputatione de Halo, de Iride, et alijs locis hanc esse Aris: peculiarem phrasim, manifestum erit. illud tamen solum addo, opusculum hoc quamuis breue sit, magni tamen faciundum esse, in quo mira Aris: uis ingenij atq; incredibilis doctrina percipi potest: cum tam acute, et breuiter, omnium fere machinarum mirandarum, quæ tum excogitatę fuerint, tum etiam in posterum excogitandę sint, ueras causas inuestigauerit. Quem quidem libellum, propter eius, ut dicunt, obscuritatem, nullus fuit, quem ego uiderim, qui ad hunc usq; diem exponeret; preter unum Leonicum cuius quędam extant annotationes, et illę breues, et quę id solum quod Arist: scripsit mutatis uerbis, et quandoq; obscurioribus, reiterare uideantur. Atqui obscuritas illa, quam dicunt, tum ex magna libri huius, in eo quod ad uerba attinet, deprauatione, oritur; tum etiam maxime ex inscitia mathematicarum literarum: quæ cum maiorem ~~eõ~~ immodum Aristo: tempestate coleretur, si, cum hac tempestate collatis eorum temporibus, philosophia ipsa nunc iaceat ac elanguescat. Sed quia locus hic, deplorationē mathematicarum disciplinarum non postulat, de his hactenus dixisse sufficiat, praesertim cū de dignitate, ac utilitate earum, abunde disseruerimus in quodam opusculo, ubi Ptolemeum defensauimus contra Gebrum, qui ei pluribus in locis magnę constructionis, quam Almagestum uocant, obijciens aduersatur. Ego tamen obscuritati quam dixi libelli huius, occurrens, omni studio, cura, ac diligentia qua potui, collatis simul quam pluribus exemplaribus, quę Venetijs, Patauij, Bononię, ac Florentię in Bibliothecis magni nominis adire potui, libellum hunc sane aureum, maiori ex parte emendaui, ac paraphrasi quadam ualde plena, seu potius commentatione, dilucidaui; ex qua, ni fallor, clarissima Aris: sententia haberi poterit. Sed nimium forte præfati, ad ipsam paraphrasim siue commentationem accedamus

ALEXANDRI PICCOLOMINEI COMMENTATIONIS, SEV POTIVS PLENÆ PARAPHRASIS IN MECHANICAS QVESTIONES Aristotelis, ad Nicolaum Ardinghellum Cardinalem Amplissimum.

Cap: Primum.

De Principiorum Mechannicorum potentia.

Quamuis uulgo ea potissimum admirationem prabeant, quæ raro contingunt fieri; sapientes tamen, sciendi cupiditate flagrantes, earum rerum admiratione afficiuntur, quarum uel crebo uel raro accidant, ignorant causas; quas omni conatu quęrentes philosophantur. Terræ motus, defectus solis, et lunę, diluuia, crinitas stellas, et alia id genus quæ uulgo horrent, non admirantur: quippe qui horum causas non ignorant. multa uero, quæ singulis horis fiunt, quarum hos latet causas, considerant admirantes. Harum tamen rerum mirandarum, duo sunt genera; alterum est illarum, quæ, quāuis secundū naturam cognoscatur fieri, earum tamen, ut diximus, nescitur causa. Alterum uero, earum quæ contra naturam accidunt, ueluti si grauia ascendant, leuia non superuolent, et multa huiusmodi, quæ ars ipsa conficit, naturam quandoque superans. Hęc itaq; cum in quadam contingant, præter naturam dicuntur fieri, atq; horum causam, hoc est ipsam uiolentiam, cum uel ignoramus, uel minorem arbitramur, quàm effectus apparent, mirantur omnes. Ars .n. quamuis naturam imitetur, ac illam adiuuet, multa tamen, ut nobis usui esse possent, aliter operatur ac illa facit. neq; minus ob id naturæ imitatrix existimari debet; quippe quæ eo modo efficit quicquid facit, quo illa met efficeret si illud faceret. Nam tamet si Natura eundem semper in quouis opere suo si non impeditur seruet ordinem; ars uero, propterea quod nostra utilitas, usus, atq; commoditas multiplex est, multiplici ~~et~~ et illa itinere, progrediatur necesse est, in quouis tamen itinere, naturam et ipsa sequitur. Natura igitur, ex sui simplicitate, nequaquam multiformis, si quando euenit, ut eius simplicitate, nos propter multiplicas nostros usus non contenti, aduersus ipsam quidpiam moliamur; tunc illa contra nitens ac contendens, nostris conatibus difficultatem imponit, quam difficultatem, seu potius hesitationem quamdam ut superemus arte quadam indigemus, qua tandem naturæ conatus, uel potius confringentes, uel aliqua saltem ex parte demolientes, nostrum opus perficiamus. Illud itaq; artis genus, quo huic difficultati mederi possumus, appellamus Mechanicum: propterea quod, machinantes, hoc est omni ui mentis excogitantes, machinationes quasdam atq; instrumenta, quibus quamplures artes exerceantur, reperimus. Quo factum est, ut omnes artes

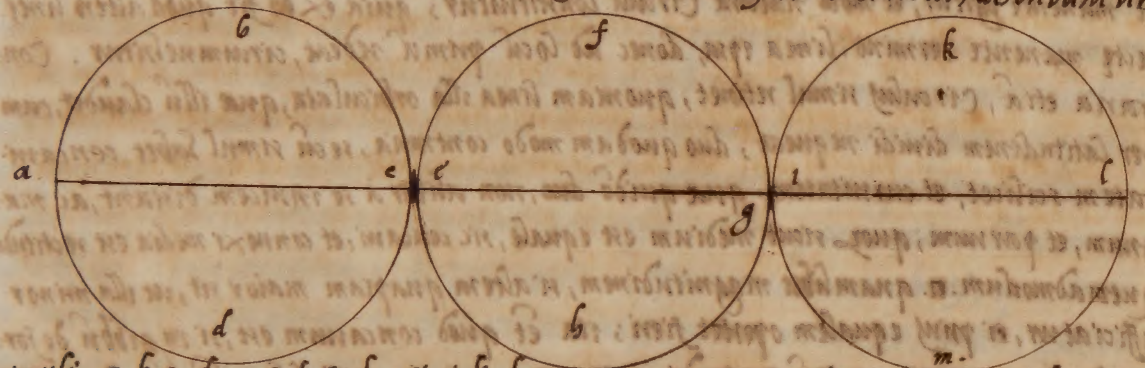
quæ humiles, sordida, atq; ideo illiberales sunt, abusione quadam mechanicas vocauerimus: cum potius banausicę seu potius sellulanię dici debeant. Mechanica .n. ars illa tantum existimanda est, qua excogitantes, quam plures machinas, constructionesq; cęteris artibus sellulanijs inuenimus. quã contemplatricis philosophiæ partibus annumerandam esse nemini dubium esse debet: quippe quæ geometrica subiecta, multarũ artiũ principia, excogitat ac speculatur. Quæ quidẽ principia, et si dirigantur ad opus, non ob id tamen, hor principiorum facultas contemplatrix non existimabitur, veluti et Geometria, et Perspectiua, licet Practicon tradãt principia qui opus respicit, contemplatrices tamen habentur, et sunt. Scientia igitur magis quam ars, facultas hęc Mechanica merito nuncupabitur. præsertim cum Arist: ipse, non solum ab initio Mechanicarũ Quæstionum, sed etiam in generatione animalium, in Methaphisicis, et quam pluribus alijs in locis, de scientijs loquens, nomine artis abutatur. Hac itaq; vel scientia, vel arte, quã Mechanicã dicimus, in his excellimus, in quibus à natura vincemur. ea aũt sunt, quæ etsi modicę virtutis sint, grauiora tamen commouent; tũ demum ea omnia ferè, quæ mechanicis quæstionib. inquiruntur, quæ quidem quęstiones, quamuis nec penitus naturales, nec omnino mathematicę dici possint, sed utrarumq; naturam sapiant magis tamen Mathematicis propinquæ sunt. cũ .n. in naturali materia versentur hæ, veluti circa mobilia, ac ponderosa, ea ratione qua huiusmodi sunt (circa .n. lapides, ligna, et alia id genus subiectę mechanico versantur artes) modo hæ mathematico, per designationes, et proportiones demonstrarentur; et quælibet facultas magis à methodo ostensionis, quã à subiecta materia ponderari debeat; idcirco hæc facultas potius mathematicis contemplationibus, quam naturalibus annumerabitur. Quemadmodum .n. de Perspectiua ac Musica asserunt omnes; quæ et si res naturales intueantur, ut sunt visus linee, spectra, sonora, et similia; quia tamen via mathematica ostenduntur, inter mathematicas scientias collocantur: ita aũt Mechanicas quæstiones, si non ad subiectas artes sellularias applicantur, quãuis et naturalium, et mathematicarũ speculationum communes sint, magis tamen ad Mathematicas facultates accedere fatendum est.

De Dignitate figuræ circularis.

Capt. II.

Cum mirandarũ rerũ, quarũ nescitur causa, duo esse genera ostenderimus; alterum earum quæ natura fiunt; alterum vero, quibus natura ipsa aduersatur: in hoc quidem genere, omnes effectus ex vi mechanica contingentes, continentur, quibus cũ naturã ipsam superari videamus, ac huius victoria causam ignoremus, miramur omnes. Quis .n. admiratione non afficietur, cũ quã magnũ sepe pondus, ab exigua vi mouetur alio sup adiuncto præsertim pondere? sicut in vecte videre possumus, quod .n. sine vecte quispiam mouere nequit, illud met facile mouet, vectis ad illud pondus adiuncto pondere. Hęc et multa alia id genus, cui non mira videbuntur, donec causa ipsa magis miranda, ex qua hęc omnia ortum habent, ignorabitur? Has itaq; quæstiones, quas id mechanicas nuncupauimus, cum ex admirabili contingant natura, mirandas esse etiam et ipsas non est absurdum. Causa aũt earũ est, circulus ipse, qua quidem figura, quid mirabilius inueniri potest? Circuli .n. natura primo ex simul contrarijs constituitur; secundo contraria simul retinet; simul tertio contrarijs motionib. mouetur, at quarto tandem unica existente linea, quæ à centro est, non equa velocitate mouetur tota, sed eo punctus aliquis in ea, velocius mutatur semper, quo magis à centro distat. atq; ob id pleraq; miranda accidunt, quæ ex hijs, quæ adducentur questionib. palam erunt. At primo quidem, quod circuli natura, ex simul contrarijs constituatur ex eo manifestum erit, quod ex manente, et moto fit: non quod ex centro, et ambitu, vel ex pede uno manente circini, et altero circulato constituatur; cũ centrum nulla seorsum sit pars; ac forinsecus circuli naturæ accidat, quod à circino producatur: verum illa existimanda eius est constitutio, quæ haberi potest ex Euclide, cum scilicet linea recta, altero eius termino stante, circumagatur. quemadmodũ etiam et globus ipse tunc producitur, cum semicirculi planũ dimetiente nõ moto, circumfertur. Ex manente igitur, et moto natura circuli constituitur; quia ex eo fit quod altero linee rectę manente termino, linea ipsa, donec ad locũ primũ redeat, circumuehitur. Contraria etiã, circulus simul retinet, quoniam linea illa orbiculata, quæ illũ claudit, cum per latitudinem diuidi nequeat, duo quodam modo contraria, secũ simul habet, concauitatem scilicet, ~~et curuitatem. quæ~~ quidẽ duo, non aliter à se inuicem distant, ac magnum, et paruum, quorũ sicut medium est equale, sic concaui, et conuexi media est rectitudo. Quemadmodum .n. quamlibet magnitudinem, si altera quapiam maior sit, ut illa minor efficiatur, ei prius equalem oportet fieri; ita et quod concauum est, si in gibbũ deformandum sit, prius in rectũ protendi necesse est. Contrarijs dehinc et (quod tertio loco proposuimus) sive aduersis motionibus, mouetur circulus. nam simul sursum, et deorsũ, dextrorsum, et sinistrorsum mutationem suscipit. non quod in sui natura, aliquid vere dextrum aut sinixtrum, superius aut inferius, inueniri possit, (nulla .n. talis diuersitas inest circulo ea ratione qua circulus est, preter interius, et exterius) sed ita locutus sum, et in sequentibus loquar, nõ circuli naturã respiciens, sed situm legentis ac scribentis considerans, ut quæ dicuntur apertius perspiciantur. Sursum igitur simul et deorsum mouetur circulus. quod linea ipsa, quæ circulum designat, clare ostendit, si .n. sursum moueri incipiat, quamuis nunquam retrorsum regrediatur, uno tamen semp motu continuo, tandem ex aduersa parte, ad locũ redit, unde progressum inceperat, ac ibi motionis terminum facit, unde principium factum erat, quod quidem facere non potuisset, nisi etiam (ut ita dicam) descendisset. quare cum ~~uno tantum~~ vnius eius motus numero tantum fuerit, simul sursum, et deorsum eã lineã motam fuisse fateri necesse est, quod et in extremitatib. dimetientis videri potest. Cum primum .n. alter terminus deorsum tendit, alterum ascendere opus erit. Atqui hoc nonnullis ansam prebuit ad multa confi=

cienda, quæ nos admiratione suspensos detinent. Cum .n. huiusmodi aduersu motu in circulari natura contemplaretur, ex hoc confici posse excogitarunt, ut una motione multi circuli, alius aduersus alium, simul contrario motu circumferentur. Itaq pluribus confectis orbiculis, opera quędam uulo admirabilia fabricarunt cuiusmodi illa sunt, quæ græci uocant πτήματα, αὐτόματα, αὐτοκίνητα et alia id genus: quæ ex se ipsis, dum motus causas in recessus celarant, cieri, ac moueri uideantur; ac in locis sacris, et in theatris spectaculi gratia, proponebantur. Huius generis sunt quamplurima horologiorum formæ, et omnes denium machinę, quæ uarijs rotularum motionib., ac uersationibus construuntur. quales etiam erant illę, quas tertio ab hinc anno, prestigiatores quidam, seu perstrictores, ut ex admiratione hominum lucrum facerent, per urbes et oppida circumferebant. memini .n. inter alias huius constructiones, puellulam quandam me uidisse, mira arte compactam, quæ ex orbiculorum, et rotularum motu, speciem uiuentis puellæ presefer ret, et ex se ipsa, aptissima agitatione membrorum omnium progredi, ut modo tympanum, modo cytharam pulsans, mira uenustate ac oris nutu, choream ducere uideretur. Hę itaq machinæ, constructionesq omnes, et hoc, ut dixi, quod unica motione multi contrario mouerentur circuli, ortum habent. Quod ut manifestius eluceat, describantur

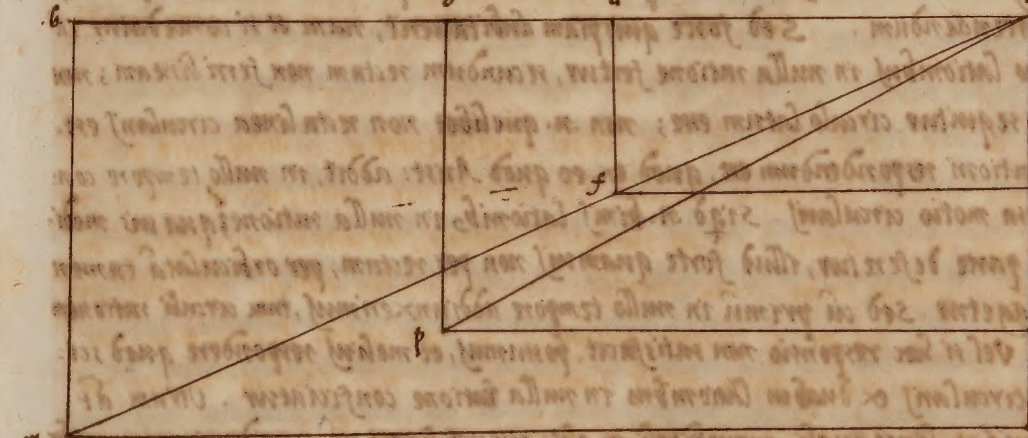


circuli a.b.c.d. e.f.g.d. et i.k.l.m. se se consequentes ac contingentes positi. Cum ergo circulum a.b.c.d. contingat circulus e.f.g.h. moto sic dimetiente a.c. ut .a. sursum .c. deorsum, hoc est .a. uersus .b. .c. at uersus .d. feratur; necessario sequetur circulum e.f.g.h. à contingenti primo circulo impulsum, in contrariá partê moueri, adeo quod pars sinistra dimetientis e.g. hoc est .e. deorsum uersus .h. .g. uero uersus .f. circumagatur, cuius oppositum diximus fieri à primi circuli dimetiente a.c. Nec dissimili et ratione circulus .e.f.g.h. circuli sibi adhęrentem propter eandem causam i.k.l.m. in contrarias mouebit partes. dimetiens .n. .i.l. ita feretur ut sinixtra pars, quæ est .i. sursum sicut .a. .l. at sicut .c. uersus .m. deorsum circumferatur. ac uersus si plures erunt circuli sic dispositi, uno solum circumacto, idem efficere necesse est. Hanc itaq naturam formæ circularis, animaduertentes Architecti, quamplura in dies, ut diximus, instrumenta conficiunt quorum principia, et causas occultantes, id solu quod admirationem præbeat, palam faciunt: et ad quas plures artes huiusmodi instrumenta applicantes, maximo illis adiumento fuisse extimati sunt. Quamobrê cõcludere constanti animo possumus, duabus simul motionib. contrarijs moueri circulum; quod tertium admirandum in eius natura proposuimus.

De quarta dignitate formæ circularis

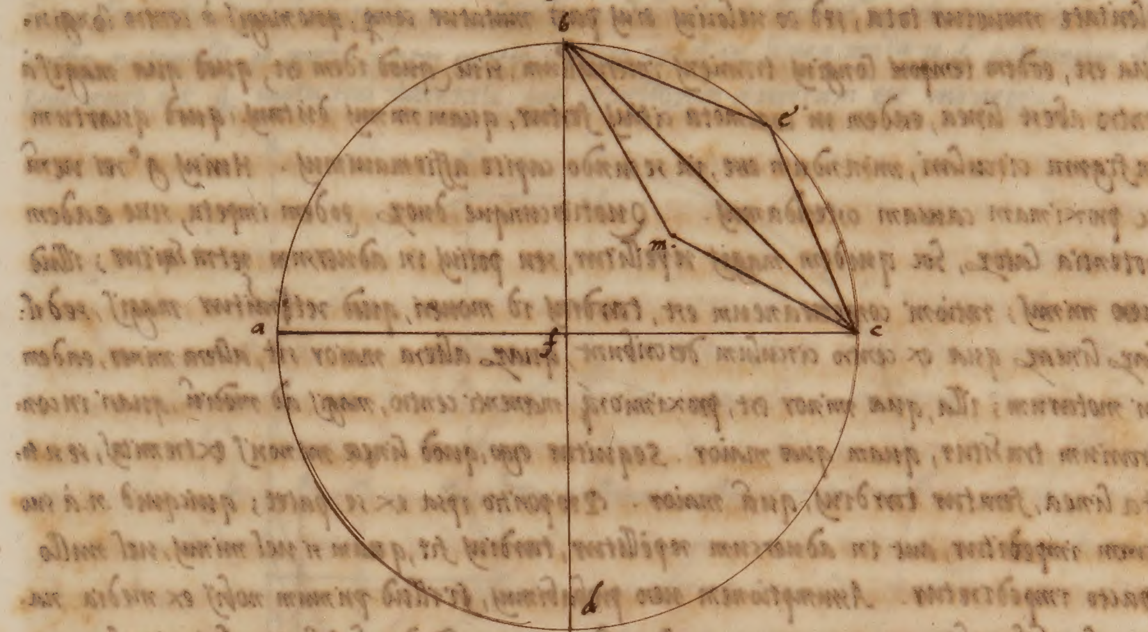
Cap.[m] iij

Restat modo quartã huius figuræ dignitatê, explicare. quod scilicet unica existente linea, quæ à centro est, non eadem uelocitate mouetur tota; sed eo uelocius eius pars mutatur semper, quo magis à centro distat. Cum .n. illud dicatur uelocius moueri, quod uel in tempore ęquali, maius conficit interuallũ, uel in minori tempore æquale spatium pertransient: pars at lineæ, quæ ~~quę~~ magis à centro remota est, maiorê eodem tempore describat ambitum, hinc est quod celerius pars illa, reliquis partibus circumagitur. Quod at uerum sit, remotiorê à centro lineâ, eadem ui commotam, maiorem quã illa, quæ minus abest, ambitum eodem tempore designare, iam manifestissimum apparebit, si primum ostenderimus, tum duabus ferri motionibus, quæ circulum describit lineam; tum et ambas has lationes, in nulla ratione seu proportionem sibi inuicem deuinctas esse. nõ solum .n. circulus ipse, duobus contrarijs simul fertur motionibus, sicut supra iam demonstrauimus; sed illam met lineã circuli describentem, binis in nulla proportione, duci lationibus necesse est. siquid .n. duabus lationibus in aliqua conuenientia duceretur, necessario per lineam rectam tenderet, quæ quidem eius quadranguli dimetiens efficeretur, qui ex lateribus eiusdem conuenientiæ seu analogię constitueretur. Quod, ut clarius elucescat, describatur hæc figura. Sit quadrangulum rectorum angulorum .a.b.c.m cuius dimetiens a.m. sitq proportio secundum quam quidpiam fertur, quam habet a.b. ad a.c. et quod fertur sit .a. punctus, qui quidem ex se moueatur uersus .b. deferatur uero simul cum linea a.b



uersus .c. quæ linea .a.b. ad lineam .m.c. transferetur. sit at punctus .a. ex se motus, usq .d. delatus uero cum a.b. usq .e. Qm igitur ex concesso data est lationis ratio, quam habet a.b. ad a.c necesse erit a.d. ad a.e. eandem rationem habere, quare in eadem erunt dimetiente a.m. ex conuersa xxiiij propositione sexti euclidis, ex qua habetur quod omnes quadranguli ęquidistantium linearum, qui circa eandem lineam dimetientem constituuntur, sunt, et toti, et sibi inuicem similes, hoc est eiusdem rationis. Eadem ergo linea dimetiens est quadranguli a.d.f.e. et a.b.m.c. atq ob id .a. erit in puncto .f.

cum a.d. linea sit equalis f.e. a.e. uero ipsi d.f. Eodem at ostendetur modo, ubicunque terminabitur latio, semper .n. a. in dimetiente reperietur; atque ob id .a. duabus lationibus in eadem ratione datis, in dimetiente a.m. feretur semper; et iccirco lineam rectam ex motu producet. Caeterum si a duabus lationibus, non in ratione quam habet a.b. ad a.c. feretur sed in quacunque ratione alia, tunc quidem non in dimetiente a.m. latus erit punctus .a. sed in quapiam alia linea, recta tamen. Feratur igitur .a. secundum quandam aliam rationem, ex se. uerius .b. delatus uero uersus .c. ita quod quo tempore proprio motu ad .o. uenerit, delatus ad .n. accesserit; tunc certum est quod quadranguli a.o.p.n et a.b.m.c. non sunt in eadem linea dimetiente a.m. sed quadranguli a.o.p.n. facta est diameter verbigratia a.p. .a. igitur latus secundum rationem quam habet a.o. ad a.n erit in puncto .p. atque ob id quamuis per lineam a.m. latus non fuerit, per a.p. tamen quae et et ipsa recta est, traslatus erit. Quamobrem concludendum esse arbitror quod quicquid duabus motionibus, in quacunque ratione datis, defertur, illud secundum rectam protendi lineam necesse est. Et vice uersa quicquid orbiculato ambitu latum erit, illud in aliqua ratione duci nequaquam potest. nam si in quapiam ratione duceretur, tunc ex iam dicta Euclidis sententia, et ex ostensis per rectam linea, qua quadranguli eiusdem rationis, dimetiens erit, deferetur. Quaecunque igitur in nulla ratione nullo in tempore lata fuerint, recta nequeunt latione ferri, nam si recta erit, posita tunc in diametri locum, et completo quadrangulo illud quod ferebatur, secundum rationem quadranguli latere ut diximus, deferetur. posuimus autem ex concesso, quod in nulla ratione mouebatur; secundum ergo rectam non deferetur; atque ob id circulariter ipsum moueri, necesse fuerit, quod erat ostendendum. Sed forte quispiam dubitauerit, nam et si concedatur id quod duabus lationibus in nulla ratione fertur, secundum rectam non ferri lineam; non ob id tamen sequitur circulo latum esse; non .n. quelibet non recta linea circularis est. Huic dubitationi respondendum est, quod ex eo quod Arist: addit, in nullo tempore concluditur ipsa motio circularis. Si quid .n. binis lationibus in nulla ratione, quamuis modica temporis parte defertur, illud forte quamuis non per rectam, per orbiculatam tamen lineam non agetur. Sed cum primum in nullo tempore addiunxerimus, tunc circuli rationem concludemus. Vel si haec responsio non satisfacit, possumus, et melius respondere quod scilicet linea circularis ex duabus lationibus in nulla ratione conficiatur. Utrum at hoc idem accidat, lineae ouali, curuimbitali, et alijs curuis lineis non considerat, cum ex hoc quod proposuit ostendere non impediatur. Quod at binis ducatur motionibus, ea quae circulum describit linea, quod ex concesso in superiori demonstratione, assumpsisse uisi sumus, quamuis ex ijs quae diximus, patere possit, ex hoc tamen magis etiam elucescet, quod scilicet, si unica tantum latione duceretur, ad unam solummodo situs differentiam progrederetur quare recta esset latio, ut ostendi potest ex ijs, quae habentur ab Arist: in primo Caeli. Quod at ad diuersas situs differentias tendat simul circulus, circulumque describens linea, iam in praecedenti capite ostensum est. Quin at si recta tenderet circulum designans linea, nunquam ad perpendiculum diametro collocaretur: et tamen contingit ut et ipsa a centro ad diametrum perpendicularis efficiatur. Quod ut manifestius percipi possit, describatur haec figura, ubi linea f.b. circulum descriptum intelligatur.



Tunc palam fit, quod si unica tantum latione fertur in circulo describendo, ipsam semper per rectam progredi necesse erit, cum omne quod unico motu cietur, ad unam situs differentiam tantummodo moueatur. f.b. ergo, si per rectam fertur, nunquam ad perpendiculum diametri protensae f.d. peruenire poterit, et tamen si circulum descriptum sit, fieri illam quandoque perpendicularem ex centro f ad f.d. necesse est, quando scilicet ad ipsum accedet .c. Quare sequitur quod non unica, sed duplici motione ferri debeat, si circulum designauerit. Sed si recta accesserit ad ipsum .c. illa quidem erit b.c. in ratione igitur facta erit motio, quam habet b.e. ad e.c. ex iam dicta sententia Euclidis. Completo namque quadrangulo b.e.c.m. b.c. eius dimetiens euadet. sed ex priori demonstratione assumpsimus ex nulla ratione ipsum .b. moueri, ergo non secundum rectam lineam facta est motio, quo fit ut secundum curuam lineam fieri concludi possit; quam quia non solum in nulla ratione, sed et in nullo tempore, facta est latio, circularem esse necesse erit, quod oportuit demonstrare.

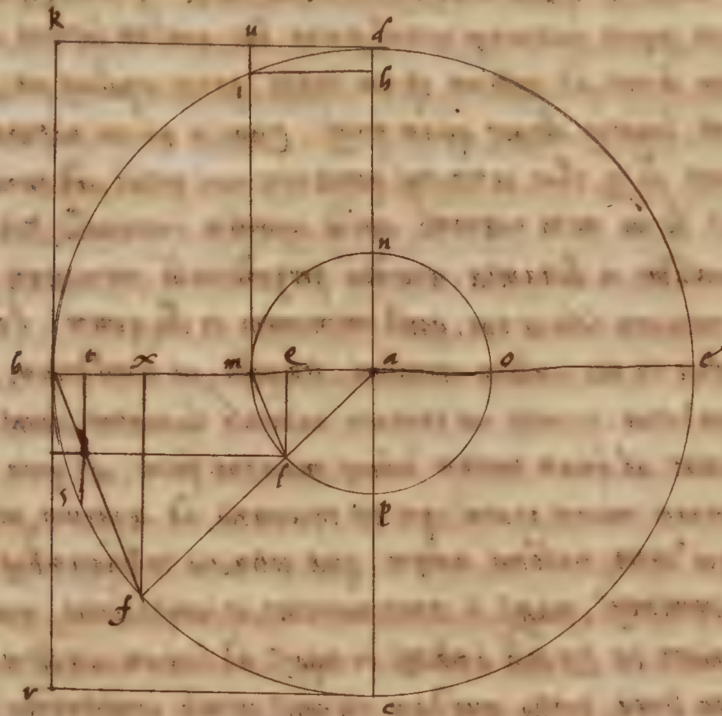
Quaenam in circulo sit motio secundum naturam, et quae praeter naturam; unde habebitur completa quarta dignitas figurae circularis.

Cap:t iiij.

Quoniam iam euidenter demonstrauimus, tum duabus ferri motionibus, quae circulum,

describit lineam; tum etiam duas hasce motiones, in nulla ratione sibi inuicem demixtas esse; quæ duo paulo superius proposuimus demonstranda: reliquum est quid nam ex his iam sequatur, ostendere. quod scilicet unica existente linea, quæ à centro est non eadem celeritate mouetur tota, sed eo uelocius eius pars mutatur semper, quo magis à centro longinqua est, eodem tempore longius transiens interuallum, siue, quod idem est, quod quæ magis à centro abest linea, eadem ui commota citius fertur, quam minus distans: quod quartum in figura circulari, mirandum esse, in secundo capite affirmauimus. Huius ergo rei ueram ac proximam causam ostendamus. Quotiescunque duorum eodem impetu, siue eadem potentia latorum, hoc quidem magis repellitur, seu potius in aduersum retrahitur; illud uero minus; rationi consentaneum est, tardius id moueri, quod retrahitur magis, sed illarum linearum quæ ex centro circulum describunt, quarum altera maior sit, altera minor, eadem ui motarum; illa, quæ minor est, proximiorque manenti centro, magis ad medium, quasi in contrarium trahitur, quam quæ maior. Sequitur ergo, quod lineæ minoris extremitas, seu tota linea, feratur tardius, quam maior. Propositio ipsa ex se patet; quicquid enim à suo cursu impeditur, aut in aduersum repellitur, tardius fit, quam si uel minus, uel nullo pacto impediretur. Assumptionem uero probabimus, si illud primum nobis ex media naturali philosophia assumpserimus; quod scilicet quicquid duabus lationibus simul mouetur, earum alteram sibi naturalem, alteram uero præter eius naturam contingere necesse est. Quo assumpto habito, quoniam iam demonstrauimus quamlibet lineam, quæ circulum describit, quantacunque fuerit, duabus lationibus simul ferri; consequitur ergo alteram sibi esse naturalem, alteram uero præter naturam, ac quodam modo uiolentam. naturalis latio illa dicitur, quæ secundum ambitum est; non naturalis uero, quæ in aduersum ad centrum fit. uidetur enim centrum ipsum quod manens est, retrahere, ac reuocare lineas omnes quæ ab ipso exeunt; quasi legem ipsis imponat, ne ab eius solio; longius remoueantur, quam sibi libeat, uult enim omnium linearum à se egredientium, extremitates æquo semper interuallo à se ipso distare. Nulla igitur linearum extremitas, secundum eius naturalem cursum, potest suo arbitratu longius uagari, quam sibi legem impositum fuerit, qua lege ad centrum ita semper retrahitur, ut ab ipso æquum semper interuallo seruare possit. Atqui quemadmodum Regibus, ac Principibus euenit, ut quo magis ciuitates, ac nationes aliquæ, quæ ipsis subiectæ sint, longo terrarum tractu, ab aula Regia longe fuerint; eo minus eorum legibus, ac institutis uiuant, atque imperium uereantur; et minus etiam si peccauerint puniantur: ita etiam centrum quasi in circulo princeps est, quo magis lineæ ipsæ longius producuntur, eo minus naturalis earum motus impeditur; ac minus etiam ad medium retrahentur. Atque ob id euenit, ut linearum ex centro egredientium, illa minor, quæ centro uicinior est, magis mouetur præter naturam, hoc est magis retrahitur, quam linea maior, quæ uersa uice in longinquum potensa, minus præter naturam mouebitur quam illa minor. Quod ut manifestius appareat describatur circulus b. d. e. c. maior, et m. n. o. p. minor

circa idem centrum a. protrahanturque dimetientes, in maiori quidem circulo b. e. d. c in minori uero m. o. et n. p. protendaturque linea contingens circulum in puncto b. quæ sit r. k. compleaturque ex r. k. et d. c. quadrangulus rectorum angulorum, qui sit d. k. r. c. Hac descripta figura antequam ulterius accedamus, ut clarius cognoscatur in circulo motio naturalis, et motio præter naturam, dico quod in linea mota a. d. extremum illius quod est d. motu suo naturali, qui secundum ambitum est mouebi-



tur in partem sinistram, (non quod in circuli natura, ut diximus, sit dextrum uel sinistrum, sed cum sic dicimus, situm scribentis aut legentis respicimus, ut sensus ipse acquiescat magis,) mouebitur inquam punctus d. ex sui natura, ad partem sinistram exempligratia, hoc est uersus k. totum ergo interuallum, quod uersus quam diximus partem acquirit, confectum dicitur ex motu naturali; ita quod si solummodo naturali motione progrederetur, per lineam rectam uersus k. tenderet. Uerum quia altera latione præter naturam simul mouetur dum à centro trahitur, sequitur quod dum uersus k. ex sui natura progreditur, simul etiam, ut æquo semper interuallo a centro distet, tanto spatio retrahatur ad a. quanto magis semper ab eodem distaret, si ex sui natura tantummodo moueretur. Obiter tamen te animaduertere uelim, quod id, quod in motione circuli, præter naturam dicimus, non aliquid uere uiolentum, ac naturæ simpliciter repugnans, intelligendum est; motus enim circularis, sicut reliqui duo recti, simplex est ut in motione corporum cælestium perspicere possumus. sed id quod cum Arist: hoc in loco, præter naturam nominauimus, quidpiam quasi, ut ita dicam, secundarium intelligimus. motus enim secundum ambitum peculiarior lineæ circulum describenti, est quam recessus ad centrum. Ad propositum ergo redeuntes, dicimus quod

moto puncto .d. latione naturali versus .k. clare quidem patet, quod si ex sui natu-
ra tantum cieretur, recta versus .k. tenderet. tendat igitur verbigratia, usque ad .n.
et producatur linea ab .n. ad .m. quae secet circulum maiorem in puncto .i. et ab .i.
descendat perpendicularis ad lineam .d.a. sitque lineam .i.h. Dico igitur quod .d. ex
sui natura, si nulla alia latione moveretur, recta pertransisset ad .n. et tunc quidem
magis distaret à centro .a. quam ante initium sui motus. Verum, quoniam, ut dixi-
mus, altera latione praeter naturam simul fertur, hac quidem latione, ut equo semper
intervallo à centro distet, ad centrum ipsum tanto spatio repulsus est, quanto si re-
tractus non fuisset, longius abesset quam prius. Cum enim eo sui natura, si non retra-
heretur pervenisset ad .n. illuc retractus pervenire non potuit, sed tunc erit in puncto
.i. ablatumque fuit de suo motu naturali, versus centrum, intervallo fere .n.i. vel .d.h.
quod idem est. qualibet enim distantia, secundum perpendiculum mensurari debet, cum in
quolibet genere, mensura debeat esse, quid minimum in illo genere. Eodem pacto, hoc
idem ostendi potest in toto ambitu circulari; itaquod (ut semel dicam) quelibet linea,
quae à centro egreditur, si motu suo tantum naturali duceretur, versus illam partem
recta semper tenderet, ad quam nutum habens, movetur primo, sed quia simul alia la-
tione praeter naturam moveri ipsam opus est necessario ad centrum, ut equo semper
intervallo ab ipso distet, trahetur semper. quae retractio in longioribus lineis minor est,
tum quia earum extremitates (magis à centro manente, et vim faciente) remotae sunt; tum
etiam quia quo maior est circuli ambitus, eo magis ad lineam accedit rectam, ita quod
si ex eadem recta linea, portio quaedam minoris circuli constituenda esset, magis
oporteret ipsam incurvari, atque in gibbum reddi, quam si ex ipsa, portio quaedam maio-
ris circuli, constitueretur. Sed, cum satis iam evidenter (ni fallor) declaraverimus
quisnam sit motus naturalis, et quis praeter naturam in linea circulum describente,
ad propositum modo revertentes, ostendere debemus ex descripta figura, id quod paulo supe-
rius pollicebamur, quod scilicet linearum è centro egredientium, et circulum describentium,
minor illa, quae centro vicinior est, magis movetur praeter naturam, hoc est magis à cen-
tro manente revocatur, atque ob id tardius fertur, quam maior linea, in qua vice versa
contraria penitus ratio reperitur. Hoc igitur quidem sic demonstrabimus, repe-
tita quidem superiori figura. Nam si a.b. maior linea circulum descriptura, ad
illum met locum redierit, unde progressa est; manifestum est, quod ad ipsum met locum
a.b. feretur tandem: atque eodem pacto a.m. minor, minorem circulum descriptura, ad
eundem locum a.m. demum perveniet. Dico itaque quod tardius feretur a.m. quam a.b.
secundum naturam: quia maior fit repulsio in ipsa a.m. Moveatur namque linea a.m.
usque ad aliquem locum, verbigratia ad punctum .l. et producatur à centro linea a.l.f.
et à signo .l. ducatur perpendicularis ad a.b. sitque .l.q. ab eodemque .l. protrahatur linea
equidistans ipsi a.b. usque ad .s. sitque l.s. ab .s. etiam cadat perpendicularis ad a.b. ipsa

videlicet s.t. quae equalis est ipsi l.q. ex xxxiiii propositione Euclidis. ubi ha-
betur quod quadrangulorum equidistantium laterum, latera ex adverso sunt equa-
lia. Ex motu igitur puncti m. ad l. confectum fuit spatium secundum naturam, quod
metitur linea q.l. (quodlibet enim spacium perpendiculo mensuratur), ex latione vero
puncti .b. ad .s. intervallum quod .b. secundum naturam facit, metitur ipsa s.t. cum, ut
diximus, est equalis l.q. motiones ergo secundum naturam m. ad .l. et .b. ad .s. sunt
equales; motus vero praeter naturam inequales. maior enim motus confectus fuit à pun-
cto .m. quam ab ipso .b. nam cum primum .m. accesserit ad .l. translatus erit praeter na-
turam intervallo .m.q. ut patet ex iis, quae diximus superius, quando motum prae-
ter naturam declaravimus. .b. vero cum venerit ad .s. ob eandem rationem, non
naturaliter intervallo .b.t. latus erit minore scilicet quam .m.q. ut ostendi potest
ex iis, quae habentur ex doctrina sinuum rectorum, et versorum. Probat enim Gebrus et Io. de
Monteregio, quod eadem linea, sive equales lineae si in circulis non equalibus, perpen-
diculares fiunt ad dimetientes circulorum, maiorem sinum versum, hoc est maiorem parte
abscindunt ipsius dimetientis, in minoribus circulis, quam in maioribus. quod aliunde
non provenit nisi ex eo quod eedem lineae sive equales, si portiones minoris circuli de-
beant fieri magis incurvantur, ac in gibbum deformantur, quam si maioris. maior
igitur est linea m.q. ipsa b.t. et equalis est q.l. ipsi t.s. hoc est motus naturalis mo-
tui naturali; latio igitur secundum naturam equalis est, ea etiam quae praeter naturam
non equalis. velocius ergo a.m. minor praeter naturam movetur, quam a.b. maior: quod
erat primum declarandum. Quod etiam ob id a.b. maior celerius moveatur secundum
naturam quam a.m. minor palam etiam erit. Nam quoniam necesse est quaslibet lineas
tam maiores, quam minores, in circulis eadem in motis, tam secundum naturam quam
praeter naturam, in eadem ratione circumferri; ita quod, quae sit in maiori linea, ra-
tio motus praeter naturam, ad naturalem, ea etiam sit in minori: hinc est quod in descrip-
ta figura, quo tempore linea a.m. minor pervenerit ad .l. oportet quod a.b. transie-
rit ultra punctum .s. nam in ipso .s. non reperitur ea motus ratio, quam requirimus;
sed motus tunc naturalis in maiori, et minori linea (ut probavimus) sunt equales: prae-
ter naturam vero maior est motio in minori linea; cum m.q. sit maior ipsa b.t. qua-
re ad hoc ut ratio motus naturalis ad praeter naturam, sit eadem, quae in altero opus
est, quo tempore m. ad .l. latus fuerit, .b. maiorem ambitum peregisse, quam sit .b.s. ac
eo tandem pervenisse, ubi praedicta contingat ratio, quod existente m. in .l. in uno tan-
tum loco contingere potest, qui est ubi .f. quo loco motus secundum naturam ipsius .b.
erit ipsa perpendicularis .f.x. praeter naturam vero b.x. cum ex perpendicularibus,
ut diximus huiusmodi intervalla dignoscuntur. quo tempore igitur punctus m. trans-
latus fuerit ad .l. .b. ad .f. necesse est pervenisse ubi ea contingit motuum ratio, quae
requiritur, nam quam habet rationem .f.x. secundum naturam ad b.x. praeter natu-

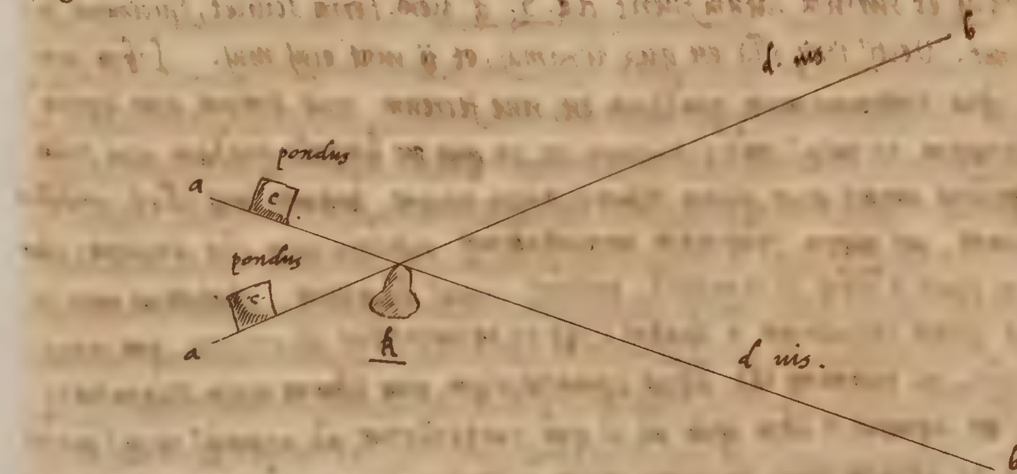
ram in maiori circulo; illamet habet etiam l.q. secundum naturam ad m.q. præ:
ter naturam in minori. Quod clarius patebit si ducatur à puncto b. ad f. et ab m.
ad l. linea b.f. et m.l. tunc n. videbimus ex quarta propositione sexti Euclidis,
quod quam convenientiam habet f.x. cum b.x. in triangulo b.x.f. eam habebit
et l.q. cum q.m. in triangulo l.q.m. equalium n. angulorum sunt isti trianguli: an:
gulus n. m.q.l. est equalis b.x.f. cum ambo sint recti. angulus vero q.m.l. æqualis
est angulo x.b.f. ex xxix primi Euclidis propositione; nam equidistantes sunt
m.l. et b.f. si n. intelligamus duos triangulos a.m.l. scilicet a.b.f. cum angulus in a. sit
communis utriq. triangulo, sequitur ex xxxij primi Euclidis quod anguli a.m.l.
et a.l.m. simul sumpti sint equales angulis a.b.f. et a.f.b. idemptidem simul sumptis, et
cum lineę a.m. et a.l. sibi sint equales ob diffinitionem circuli, quinetiam et lineæ
a.b. et a.f. sequitur ex quinta proportione Primi Euclidis quod anguli a.m.l. et a.l.m.
sint equales, et angulus a.b.f. equalis sit angulo a.f.b. Quare necessario sequitur,
ex communi conceptu mentis, homines hos quattuor angulos, sibi invicem equales esse: ac
propterea lineas a.m.l. et b.f. sibi ut dicebamus, equidistare. Quamobrem ut iam
diximus, necesse est eam esse rationem f.x. ad b.x. qua est l.q. ad q.m. at exper:
mutata ratione, qualis est f.x. ad l.q. talem esse b.x. ad m.q. qualis est scilicet mo:
tus naturalis ad naturalem, talem esse motum preter naturam ad preternaturam. Quod
siquis quo tempore m. ad l. pervenerit existimat alio pervenisse ipsum b. quam
ad f. is rationem, et convenientiam omnem evertet, quam diximus, in motione linearum
in circulis eadem vi motorum, inveniri semper oportere. Quo fit ut maiorem circuitu
transiverit in eodem tempore, a.b. maior linea, quam sit circuitus b.s. qui equalis
est ambitui m.l. quem eo tempore a.m. minor peregerat. Quare ex diffinitione ve:
locioris, celerius lata est linea a.b. quam a.m. maior scilicet quam minor. quod
tandem oportebat demonstrare. Quam g° ob causam ab eadem vi, celerius fertur pun:
ctus ille in circulo, qui magis à centro distat, ex ijs, quæ iam diximus, manifestum
esse arbitror, et hoc erat postremum ex quattuor mirandis, seu quattuor dignitatibus,
quas in circulari figura reperiri, nos superius in 2° cap: proposuimus. atq. hoc idem
magno nobis erit usui in questionibus inferius explicandis, ut videbimus.

De Vecte, et Libra, quid sint, et quod ad Circulum referantur.

Cap. V.

Posteaquam, satis abunde, ac fortasse nimis prolixe, enuncleavimus, quam sit ad:
mirabilis circuli natura; rationi posthac dissonum non videbitur, quamplurimas ma:
chinationes, atq. instrumenta, mira excogitatione, ad superandam naturæ vim fabricata

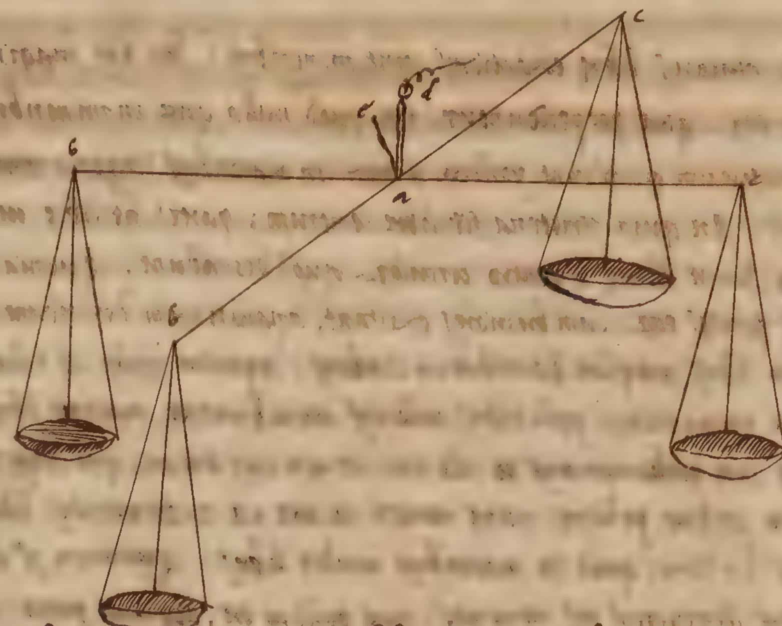
qua ex hac orbiculata forma ortum habent; admirationem hominibus prebere
ex admirabili n. mirandum contingere, et oriri quippiam, rationi consentaneum
est; cum super effectus sapiant quodammodo naturam causę. Quod at cunctarum
fere huiusmodi machinarum, causa, et principium circulo deferatur, ex eo patet;
quod cum omnia fere, quæ circa mechanicas sunt motiones ad Vectem, quæ ve:
ro circa Vectem ad Libram, quæ tandem circa Libram ad Circulum tamq. ad
sui primam originem, referantur; sequitur si ratiocinationem colligerimus, me:
chanicas omnes lationes ad huiusmodi formam circularem, redigendas esse. Quæ
res ut melius declaretur, quid per Vectem, et quid per Libram intelligendum sit,
explanandum est. Vectium itaq. plura sunt genera, est n. vectis instru:
mentum quo clauditur ostium. Est et quo vinaria, et torcularia comprimuntur.
Quinetiam vectis est, quo in Trochleis ductarius funis ducitur. Sed quod ad
rem modo nostram attinet. Vectis instrumentum quoddam est, sive ligneum,
sive ferreum, satis oblongum, cuius altera extremitas, cum in formula lingu:
lę cuiusdam reducta sit, quam ob id lingulam sive patellulam vulgo vocant
ponderi elevando subijcitur, quod quidem tum elevabitur cum quapiam re fir:
ma cui vectis innitatur prope lingulam substrata, altera vectis pars deprimetur.
Describatur n. hæc figura, in qua intelligatur vectem esse lineam a.b. cuius
lingula sit a. cui superimponatur pondus summovendum, sitq. illud c. su:



perior at extremitas, quæ deprimenda est sit b. cui applicetur vis aliqua motoris, quæ
sit d. illud autem quod substerni debet, cuidam n. rei fixæ semp. debet inniti mo:
tus, ut ostendit Arist: in libello de progressu animalium, sit k. quod quidem pro:
ximus est ipsi a. parti scilicet habenti pondus, quam ipsi b. potentię scilicet de:
primenti si qua g° vi, vectis extremitas, quæ est b. deprimetur verbigratia usq.

ad g. tunc necesse erit, pondus usq. ad f. elenatum iri, illud at quod necti substernitur, greci nocant ὑπομόχλιον, siue ὑπερον, nos forte fulcῦram siue fulcimentum recte nocabimus. Alius at est usus nectis, cum scilicet lingua ipsa, non ponderi subijcitur, sed terræ uel cuidam manenti ualido innititur, quod fulcimenti uicem gerit. pondus uero necti ipsi prope lingulam imponitur: ita quod altera nectis extremitas, à qui quapiam manente, non depressa, ut prior

uectis usus postulabat, sed ad superiorem partem eleuata, pondus ipsum commoueat, ac sursum tollat. ueluti in hac figura. Sit n. uectis a.b. cuius lingua a. qua terre seu corpori cuipiam ualido innitatur quod sit d. pondus extollendum sit m. uis eleuans c. siqua n. uis, uectis extremitatem b. eleuabit usq. uerbigratia ad g. pondus et sursum latum fuerit ad h. d. uero, terra scilicet, fulcimenti uicem obtinet. Vectis itaq. illa est quam diximus, et ij sunt eius usus. Libra uero etiam, et ipsa, instrumentum quoddam est, siue ferreum, siue æneum, siue ligneū satis oblongum, in cuius medio foramen est, in quo est lingula quedam siue stilus, qui quo pondus uergit exit. quem stilum examen nocant, foramen uero illud σπάρτον Græci dicunt, nos autem Trutinam nuncupabimus. uascula uero illa concaua; quæ utraque ex parte à libre extremitatib. pendent, lances dicuntur. Trutina uero uicem tenet centri circulorum à duabus lineę extremitatibus descriptorum qui unus sunt circulus. ac examine illo, libre equamentum, siue libramentum, examinari debet. hoc est cognosci si libra ipsa ad id quo suspenditur, ad angulos rectos residet. eo n. usq. fit libratio donec examen ipsum, è trutina non egrediatur, nam quamuis proprie trutina foramen sit illud quod diximus; accipitur tamen crebro pro toto appendiculo, quo per foramen libra suspenditur. Describatur itaq. huius quam diximus, figura libræ. In qua trutina sit d.a. cuius extremum quod est a. centrum est circulorum ab ipsis b.a. a.c descriptorum. examen uero sit ipsum e.a. quod non exit à d.a. cum primum ad libramentum peruenit libra.



Nunc uero, explanatis iam, et uectis, et libre diffinitionibus, reliquum est ut ad propositum redeuntes ostendamus, uectem ad libram, et hanc ad circulum tandem referri. quod n. omnia ferè, quæ accidunt in mechanicis motionibus, redigantur ad uectem, inferius in questionibus mechanicis explicandis, manifestum erit. Vectis itaq., si primum quem diximus eius usum, considerabimus; quicquid potest, potest autem plurimum, libræ tamen acceptum refert. nam fulcimentum trutina euadit libræ, fitq. centrum circulorum descriptorum ab extremitatibus uectis, tamquam à duabus libræ partibus. potentia at mouens, qua alteram extremitatem deprimit, clare apparebit maius in ipsa existens pondus, quam in altera extremitate, eleuando subiecta ponderi; atq. ob id eleuari ipsum, atq. à ui mouente superari necesse est, sicut eadem ratione de duobus ponderibus accidit, quæ in libræ lancibus imponuntur. eodem at pacto, quantum ad alterum uectis usum attinet, uidere possumus, quod terra ipsa, quæ fulcimentum fit, non solum centri libræ, et alterius etiam uicem lancis obtinet, ut in figuris quas superius designauimus, facillime uideri potest. Rursus libra ad circulum referri debet. cum n. trutina fit centrum circulorum quos extremitates libræ, si uel eleuentur, uel deprimantur describuntur sunt: ut in eius superiori figura, luce clarius, cuilibet non penitus rudi, patere potest. Quam ob rem concludi posse arbitror, et uectem ad libram, et ad circulum illam necessario redigendam esse. quod declarandum in hoc capite proposuimus. Sed ad quæstiones accedamus.

Ā ponderis uicem obtinet, ut ita quam uis ie depressorit.

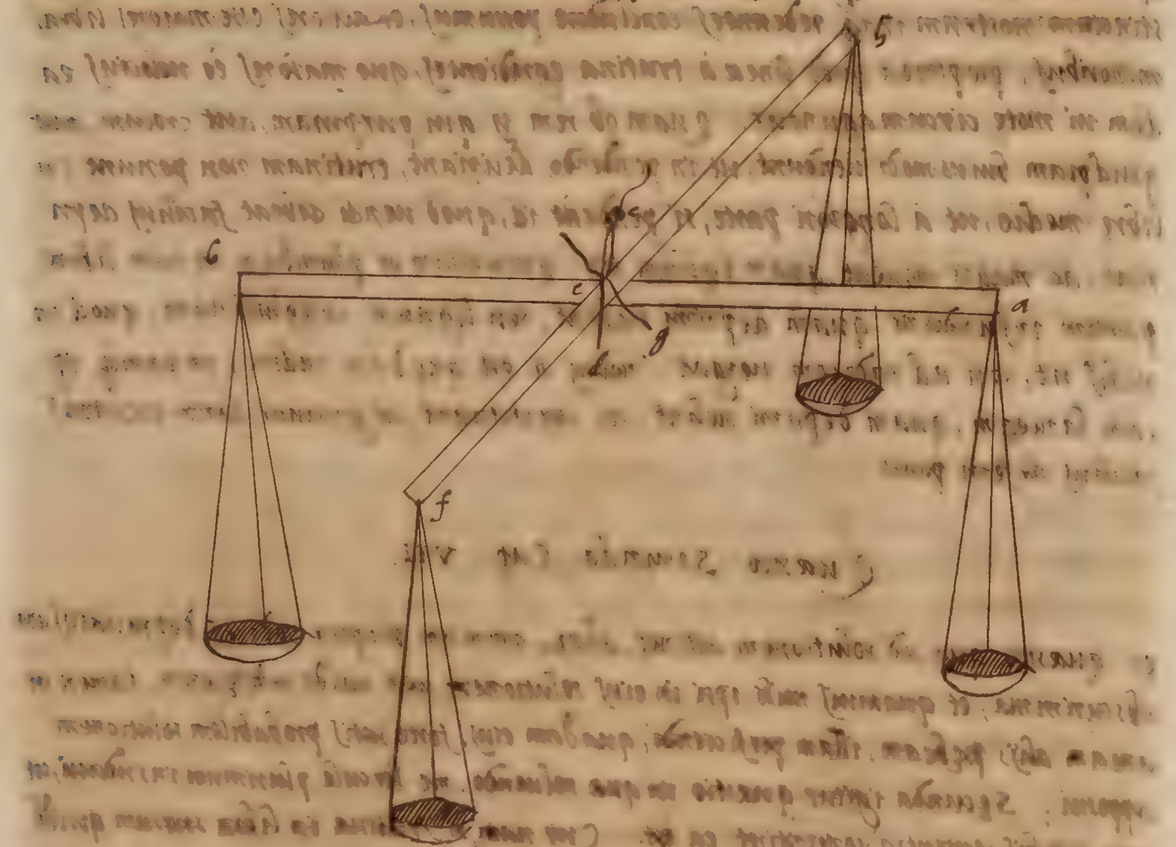
V nde est quod maiores libræ exactiores sunt minoribus? Hoc est magis exacte ostendunt pondus eorum quæ perpenduntur, ita quod non nulla quæ in minoribus libris imposita, non manifestum ostendunt pondus, si mox in maioribus imponantur, eorum pondus appareat magis. An quia Trutina fit libræ centrum; partes autem libræ utrinque à trutina productæ, fiunt lineæ à centro circulorum quos describunt. Quoniam autem in minoribus libris partes earum, cum breviores existant, angustiorem describant circulum: In maioribus vero libris, amplior describatur ambitus; sequitur quod ab eadem vi (hoc est ab eisdem prementibus ponderibus) velocius movebuntur, maiores libræ partes, quam minores: cum iam probaverimus eo celerius circum agi lineam, quo magis à centro distet. ab eodem igitur pondere, citius moveri necesse est extremitates libræ, quo magis à trutina distant, quod in maioribus accidit libris. Quoniam ergo ex maiore velocitate motus, distinctius vis moventis, quæ pondus est, dignosci potest: ob tarditatem vero sensum quandoque latet: concludi profecto potest, quod libræ maiores minoribus exactiores sunt, atque ob id sæpe videre possumus, in parva quapiam libra, quidpiam imponi non multi ponderis, ex cuius nutu, libræ motus sensui non appareat, et forte adeo modici ponderis illud erit, ut libra vere etiam non moveatur. quod idem tamen si in maiori pendatur libra, confestim eius declinatio apparebit. Quoniam ab eadem vi citius (ut diximus) ac facilius movetur linea, quæ magis distat à centro circuli, quam describit. Si cui tamen absurdum videbitur, quod modo diximus, aliquod scilicet, modici momenti pondus in quapiam parva libra pendi posse, quæ non solum ob id mota sensui non apparebit, sed vere etiam non movebitur, præsertim cum ratione concludi possit quod, quia lancibus illis aliquid appositum est, quod ibi prius non erat necesse est, vel illud nullius ponderis esse (quod falsum est ex concesso) vel pondus illud, motum seu gravitatem aliquam non habere, quod absurdum relinquitur in natura. Hoc pacto dubitanti respondendum est, quod multa sæpe numero concluduntur vera ex demonstratione ac immaginatione Mathematica, quæ tamen in rerum natura dari nequeunt. Necesse n. est exempli gratia, si abstrahimus immaginantes à materia naturali, lineam rectam non contingere globum nisi in puncto: nihilominus hoc in rebus naturalibus reperiri nequit. siquidem quamvis corpora cælestia, ab omni labe immunia, sint perfecte rotunda ac tornata; non ob id tamen à recta linea, possent ita contingi, ut quadam intercapedine non contingantur. Dico igitur, quod ratio, quam adducunt qui eo modo dubitant, verum concludit sed modo mathematico, In naturalibus tamen ob interpositam materiam naturalem non concludit. Quare id est in causa, quod multi recendo philosophi hallucinantur, dum

multis ac prolixis quæstionibus, veluti de maximo, et minimo, et huiusmodi integros disputant dies, et hoc præsertim (ut dicunt) occasione sumpta alijs quæ scribuntur ab Arist. in vj° de Principijs naturalibus: non animadvertentes Arist. ipsum in illo libro disputare rationibus mathematicis non naturalibus. Ad institutum nostrum itaque redeuntes concludere possumus, exactiores esse maiores libras minoribus; propterea quod lineæ à trutina egredientes, quo maiores, eo velocius eadem vi motæ circumaguntur. Quam ob rem ij qui purpuram, aut crocum, aut quidpiam huiusmodi vendunt, ut in pendendo decipiant, trutinam non ponunt in libræ medio, ut à longiori parte, si pendeat id, quod vendi debeat facilius deprimat, ac magis moveat, quam equum sit. Quinetiam et plumbum in eam libræ partem infundunt, quam deprimi volunt, seu lignum conglutinant, quod in nodis sit, seu ad radicem vergat. nodus n. est quædam radix, in eamque ipsam lanceam, quam deprimi velint, sic constituunt, ut gravior lanx existens facilius deferri possit.

Quæstio Secunda. Cap: VII.

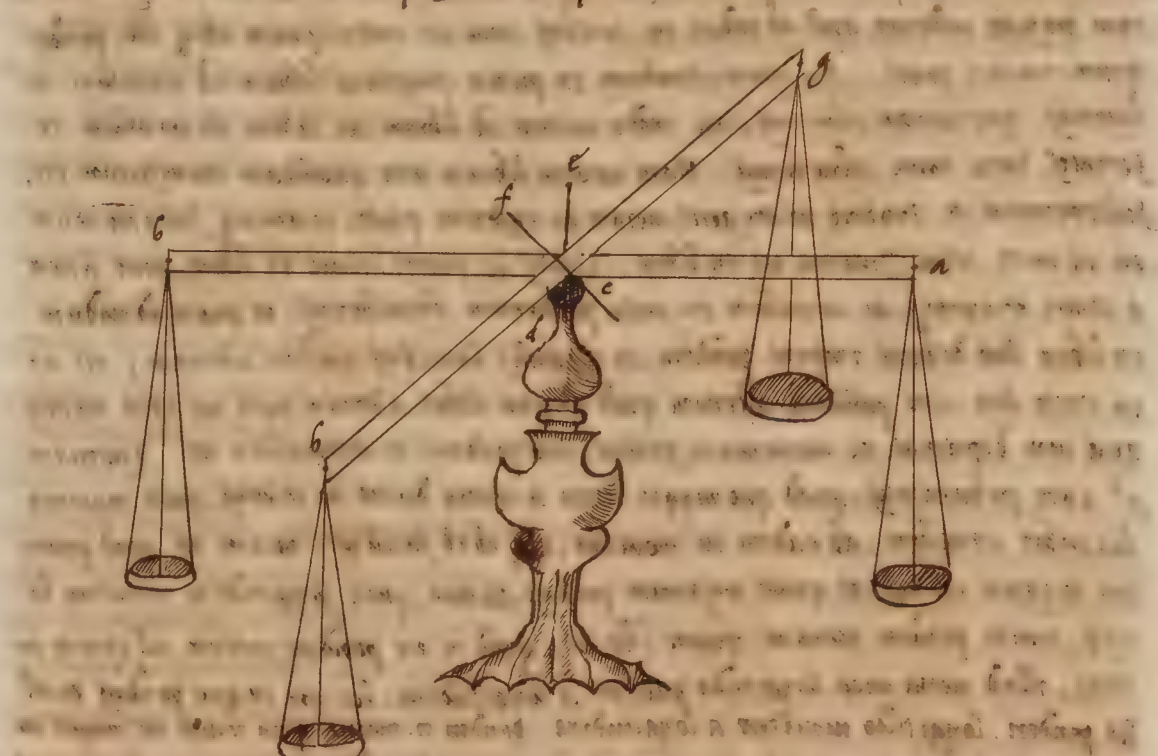
H æc quæstio quo ad solutionem attinet, aliarum omnium propter codices depravatos, est obscurissima, et quamvis mihi ipsi in eius solutionem non valde satisfecerim, tamen ut ansam alijs præbeam, illam perficiendi, quandam eius, forte satis probabilem solutionem apponi. Secunda igitur quæstio in qua solvendo, me hercule plurimum insudavi, ut cum verbis sententia conveniret, ea est. Cur nam, si Trutina in libra sursum quidem fuerit, quando deorsum lato pondere in alia lance, quispiam id amoverit, rursus ascendit depressa lanx: atque ex se ipsa ad æquilibrium redit. Si vero deorsum Trutina constituta fuerit, auferaturque iam ad inferiorem partem delatum pondus, non ascendit depressa lanx, sed inclinata remanet. Trutinam autem voco, non solum foramen ipsum, quod proprie trutina dicitur, sed simul et id, quo libra sustentatur ac pendet. An huius rei causa est, quoniam si sursum existit Trutina, minorem tunc libræ partem, contingit deprimi, quam dimidium. quare si pondus è lance depressa, amoveatur, reliquam libræ partem, elevatam scilicet, quia maior est inclinari necesse est, cuius contrarium contingeret, si Trutina deorsum fuerit. Quod autem minor libræ pars declinet si in superiori parte existat trutina, ex eo palam est quoniam minor pars libræ extra perpendiculum deorsum est. Nam quum primum ab æquilibrio discedet libra in quo quidem equilibrio eadem fit linea, Trutina cum libramenti perpendiculo, confestim quo magis vergit libræ inclinatæ perpendiculum, ibi maior exibit pars libræ extra perpendiculum libramenti, quod cum trutina idem est. quare illa pars nutu suo necessario prævalebit; et propterea declinabit.

quod quidem elevatae parti semper accidit. Verum ut magis evidenter, quae diximus percipiantur, describetur figura, in qua librae iugum in suo libramento sit b.a. (iugum n. dicitur longitudo librae, unde lances dependent). Trutina autem sursum existens sit c.e. libramenti perpendiculum, protensa c.e. deorsum,



erit e.d. Trutinam quopiam faciente pondere, descendat b. ad locum f. simulq elevabitur a. ad locum h. ammoto tunc quidem pondere, confestim pars librae e.f. sponte sua elevabitur, et ad libramentum revertetur in b. Nam quoniam inclinata e.f. eius perpendiculum g.e. a perpendiculo libramenti quod erat e.d. versus elevatam librae partem e.h. seiunctum est; sequitur elevatam librae partem maiorem relinqui, atq ob id magis et ingravescere, et inclinare. Siquidem perpendiculum libramenti, librae totius motum, in binas aequas portiones partitur solum. e.f. igitur ob id ascendet, et ad equilibrium revertetur. Si autem vice versa trutina in inferiori parte existat in libra, huius quae diximus contrarium contingere necesse est. Namq cum primum ab equamento recedit libra, in quo quidem equamento eadem cum eius perpendiculo fit trutina ipsius librae, linea, illico ibi maior facta erit pars librae extra perpendiculum equilibrii, quo inclinantis librae perpendiculum vergit, quapropter suo met impulsu necessario illa pars superans declinabit. quod quidem depressae atq inclinatae partis, si deorsum existit trutina semper evenit. Sed ad hoc etiam forte clarius apparebit, si figura descri-

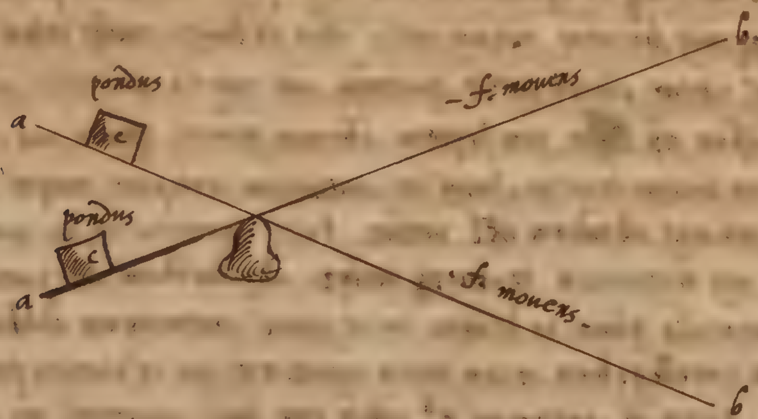
betur, in qua libra in suo equilibrio sit a.b. sitq eius trutina deorsum collocata c.d. libramenti autem perpendiculum, extensa d.e. sit c.e. Trutina quopiam incumbente pondere, descendat b. ad locum h. simulq elevabitur a. ad locum g. Remoto tunc quidem pondere, nil minus b. perseverabit in loco h. et nequaquam ad libramentum redibit amplius. nam quia



ex depressione ac descensu librae partis c.h. inclinatae librae perpendiculum f.c. ab equilibrii perpendiculo e.c. versus depressam librae partem c.h. semotum est; necessario huiusmodi depressa pars, maior relinquitur, atq ob id magis gravescet, et inclinabit. c.h. igitur non ascendet, neq ad equilibrium accedet amplius: siquidem perpendiculum libramenti, ut superius diximus, motum totius librae in duas equales solum partitur partes. Ex dictis igitur elucere potest, quomodo non iniuria, existente sursum librae trutina, pars librae ab [illegible] iam depressa, liberata pondere, sponte sua sursum tendet; si vero deorsum existat trutina, huius rei contrarium continget semper. Verum ut dixi, depravatus admodum est verborum Arist. contextus in hac quaestione, ac ad habendam eius sententiam, texturamq verborum adplicandam, non parum insudavimus; at materialia plura, et diversa huius generis instrumenta adhibuimus, ut quae demonstratione intelligebam, etiam sensu cognoscere, qui in doctrina peripatetica valet plurimum. Potest et confirmari pa saltim pars huius questionis ex hoc quod quodlibet pondus quanto magis descendit in libra, tanto minus gravescit; quoniam semper in descensu per obliquiorem arcum movetur, hoc est minus directe, cuius oppositum accidit in ascensu. Quare si illi qui pondere merces vendunt, in lance librae plus ponerent ponderis quam venundatum sit, ut ex inclinata lance, aliquid removere deberent; non modicum ex hoc lucrum acciperent, tunc n. merces iam elevata magis ingravescens emptorem deciperent.

Quæstio Tertia Cap: viij

C ur ab exigua uirtute, magna uectis auxilio mouentur pondera? cum præsertim, et ipsius uectis addatur pondus. Nam cum facilius ui moueatur, quod minorem habet resistentiam, minor aũt sit ponderositas rei motę, dempto uecte, quã si uectis et adiungatur, mirum profecto uidetur, quod ab eadem ui, facilius una cũ uecte, quam absq; illo, pondus ipsum moueri possit. An quemadmodum in prima questione libram ad circulum redigentes, questionem soluimus; sic modo uectem ad libram, ac deinc ad circulum referentes, hanc nunc soluerimus. Nam uectem libram esse quandam manifestum est. fulcimentum .n. Trutinę uicem gerit, uerum ex inferiori parte; centrumq; fulcimentum est in uecte, sicut Trutina est in libra. Vectis ẽt partes, sicut ẽt libræ, sunt lineæ à centro exeuntes, ac circulum ex motu ponderum describentes, et quemadmodum in libra duo debent imponi pondera, in singulis lancibus quidem alterum; sic aũt in Vecte duo sunt pondera, alterum quod eleuari debet, alterum uero uis ipsa mouens; quæ cum deprimat ac momentum faciat, loco ponderis existimanda est. Quoniam g° iam probauimus, quod quo magis linea à centro distat, eo celerius, quia maiorem describit circulum, ab eadem ui mouetur, atq; ob id facilius: necesse est quod quamuis exigua sit uis, et quasi exiguum pondus, tamen, quia longitudine iuuatur lineę, maius pondus moueat, quam illa sit; quod .n. est pondus motum ad ipsum mouens, illud uersa uice longitudo patitur à longitudine, hoc est in quo pondus excellit ponderi, longitudo uincitur à longitudine. pondus .n. motum quia maius est magis moueret ex sui natura, quam uirtus mouens, exigua. Sed quia huiuscemodi uirtus, longiorem à centro deprimit lineam; propterea, cum ab hac longitudine non solum eius infirmitas compensetur, sed ẽt iuuetur magis, nil mirum erit si pondus illud longe



mouere poterit, atq; ob id eiusdem potentia eo facilius mouebit mouens, quo magis à fulcimento, hoc est à centro distabit, cuius ostensionis sit hæc figura, in qua uectis sit a b. fulcimentum e. pondus eleuandum c. uirtus mouens f ut cuilibet, ex ijs quæ iam diximus, ostensionis ratio ex hac figura, patere potest.

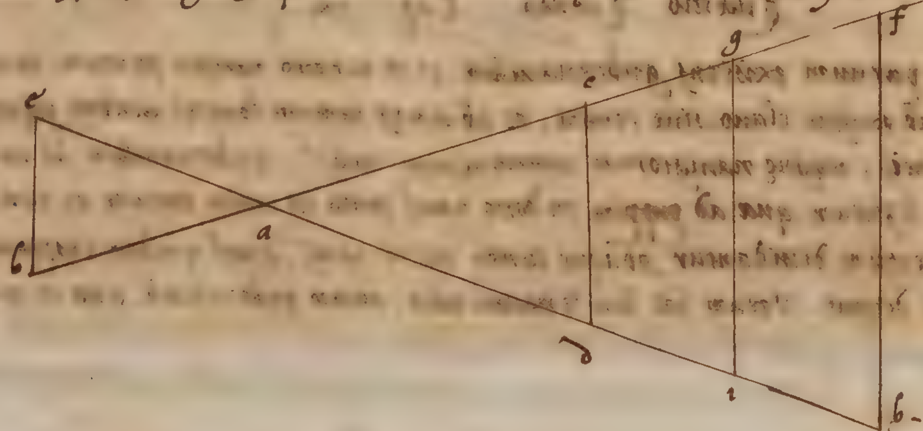
Quæstio Quarta. Cap: viiij.

C ur ij qui in nauis medio sunt remiges, ac nauim mouent remigantes, magis illam propellunt, quam qui uel in puppi remigant, uel in prora? Hoc .n. sensui manifestum est An quia remus uectis quidam sit, cuius fulcimentum scalmus est. est autem scalmus tabella quędam sic constituta atq; compacta, ut remus illi inniti possit: cui quandoque strophiis siue loris quibusdam, siue fasciolis alligatur; quandoq; uero, ita scalmi conficiuntur, ut absq; aliquo ligamine, quibusdam semiapertis foraminibus, remi ad ipsos commodissime coaptentur. hos autem nautę furculas uulgo uocant. Scalmus itaq; fit fulcimentum, cui innititur remus, qui uectis est, cuius altera pars, quæ palmula appellatur, ad aquas, altera intra nauim ad remigem, à scalmo tanquam à centro tendit, aqua aũt eius ponderis uicem gerit, quod summoueri debet, mouens autem est ipse remex. Quoniam ergo celerius, atq; ob id facilius (ut diximus) mouetur, uectis auxilio, pondus aliquod, quo magis à fulcimento distat quicunq; mouet, cum maior ita fiat, quæ à centro linea: scalmus aũt, quia fulcimentum fit, centrũ est: sequitur quod in illa parte nauis, celerius ac facilius eam mouebit remex, in qua longiorem remi partem, à scalmo intra nauis parietes uersus remigẽ protendi contigerit, quod procul dubio in medio nauis euenit; ibi .n. latissima est nauis, atq; ob id maior utrinq; remi pars, utrorumq; nauis parietum intrinsecus est, uehementior igitur erit ibi, propulsio nauis, quam si uersus puppim, uel proram uersus, fieret remigatio, non ob aliud .n. mouetur nauis, nisi quoniam appulso ad aquas remo, quæ ponderis commouendi in uecte, uicem gerunt, extremitas remi, quę ad remigem est, in anteriorem mouetur partem: nauim uero, quod scalmo coniuncta sit, simul eodem propelli contingit, quo remi extremitas quæ intra nauim est. Vbi g° remus ipse maiori interuallo retrorsum impellit aquas; ibi ẽt magis in aduersam partem, hoc est anteriorem uersus propelli nauim necesse est, plurimo aũt interuallo impelluntur aquæ, cum facilius commouentur; hoc aũt euenit cum maior remi pars, quã contingere possit, à scalmo ad remigem producitur. quod ob latitudinem nauis, in eius medio euenire manifestissimum est, Et hanc ob causam, remiges, qui in medio nauis sunt, cum maxima tunc remi portio, quæ à scalmo est intus sit, maxime illam pellunt, quod opus erat demonstrare. demonstratio uero ita facilis est, ut à figuræ descriptione supersedendum esse, arbitrati simus.

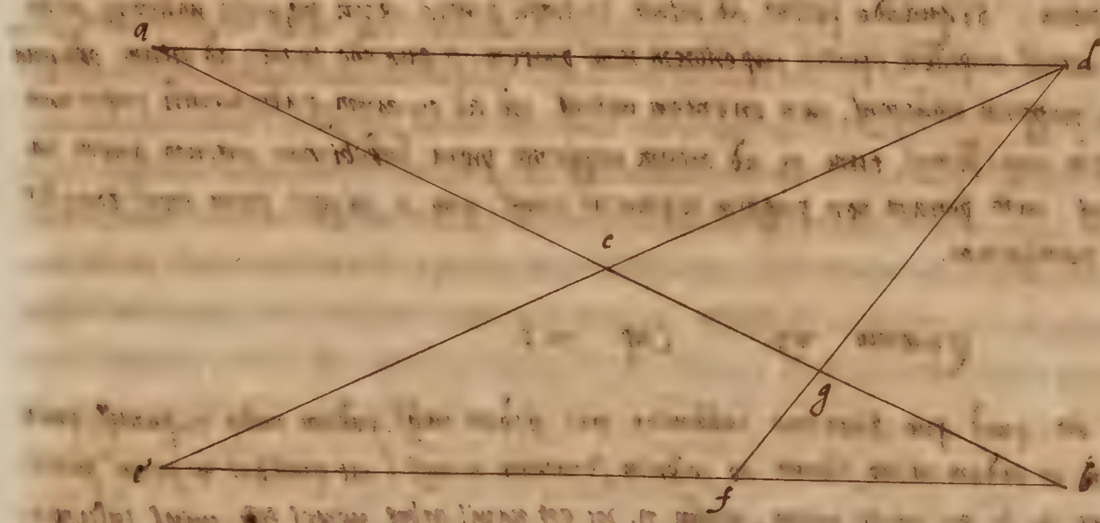
Quæstio Quinta. Cap: x.

C ur paruum existens gubernaculum, et in extremo nauigio positum, tantam habet uim, ut ab exiguo clauo, siue temone, et ab unius tantum hominis uiribus, præsertim modice utentis; magnę nauigiorum commouentur moles? Gubernaculum aũt uoco tabellam illam ligneam, quæ ad puppim in dorso nauis posita est, cuius motione, ac ictu, cum aquæ in rectum diuidantur, oblique tamen cietur nauis, quod quidem instrumentum, temonem dicunt. Verum hoc loco temonem uoco, ansam gubernaculi, quæ in extrema puppi

intra nauim uergens, à gubernatore, ut res postulat, modico labore mutatur, quæ græce οἴαξ dicitur. An quoniam gubernaculum uectis est, onus mare, gubernator autem mouens est; fulcimentum uero ille est nodus, siue cardo, cui annectitur gubernaculum, qui quidem cardo, tanquam centrum est eius ambitus, qui à gubernaculi extremitatibus, utrinque describitur. Quemadmodum enim remus mare ipsum transuersum diuidens, atque retrorsum reijciens, in anteriorem partem, nauem impellit: sic etiam gubernaculum, mare in rectum scindens; atque à latere illud pellens, nauim, et ipsam oblique commouet. Nam non secundum latitudinem ueluti remus, mare accipit gubernaculum, cum in partem anteriorem, nauim mouere non debeat: sed ipsum commotum, aquam accipiens, inclinat oblique. atque ob id, cum pondus sit aqua, gubernaculum contrario inuicem modo, nauim inclinat. fulcimentum enim in contrarium uersatur, cui cum adiuncta, ac quasi alligata sit nauis, necessario illud sequitur, ita quod si mare dextrorsum pellatur, sinistrorsum tendit cardo, siue fulcimentum, quod, ut diximus, nauis consequitur. Siquidem gubernaculum cum obliquum se gerat, obliquam autem motionem facit: remus uero, quia secundum latitudinem aquam ingrediatur, ab ea repulsus in rectum propellit. In extrema autem parte nauis, et non in medio, nec in principio ponitur gubernaculum; quia cum prima cuiuslibet rei mota pars, celerius moueatur, eam ab extremo facillimum est mouere: Quod ita intelligendum est; nam quicquid continuum existens mouetur, facillime ex illo extremo, in obliquum aptum est moueri, cui extremo adiunctus fuerit motor, (de motu enim uiolento loquor) siquidem alterum extremum uelocissime fertur. sicut enim in ijs, quæ iacta librantur, in fine ipsorum incipit languere motus, sic continua rei in fine, imbecillis fit latio, ac minor utique resistentia. ab illa autem parte facilius res motæ impelluntur, ubi maior est imbecillitas, atque ob id minor repulsio. Namque siquis dextrorsum feratur, uelemusque illud sinistrorsum repellere, ex illa parte facilior impulsus fiet, in qua maior debilitas: et idcirco minor resistentia reperitur. quod procul dubio in eius fine contingit, cum prima eius pars uelocissima alicuius sit, postrema uero imbecillima, et ob id facillime ad hoc, quod in contrariam partem repellatur. Propter hoc igitur, in extrema puppi ponitur gubernaculum. Ad hæc accedit, quod modica ibi motione facta, multo maius internallum efficitur in ultimo, in prora scilicet, quam ultimam uocare possumus, si principium motus in puppi respexerimus. id autem euenit, quia idem siue æqualis angulus quo maiores erunt lineæ illum continentes, eo maiorem



spectat basim. Producantur enim lineæ in hac figura b.c. et e.d. se se diuidentes in puncto a. protendaturque longiores uersus c. d. quam uersus e. b. ducanturque lineæ b.e. c.d. g.i et f.h. sicut in ipsa figura uideri potest, intelligaturque longitudo nauis ipsa e.d. cuius puppis in e. prora in d. moueaturque puppis oblique auxilio gubernaculi, usque ad b. ita quod translata prora in contrariam partem, facta sit longitudo nauis, ubi linea b.c. Clare igitur patet, paruo internallo mutata puppi, uidelicet e. b. longe maiori motam esse proram, spacio scilicet c.d. atque et eundem esse eundem angulum a. respicere basim c.d. qui tamen angulus, si lineæ ipsum continentes magis protraherentur, maiorem respiceret basim g.i. si uero magis f.h. maiorem et sic deinceps. modica igitur motione in puppi facta, satis magna in propra fiet: ac propterea gubernaculum in altera nauis extremitate ponitur, in puppi autem, et non in prora, propter priorem quam assignauimus rationem. ex ijs quæ diximus autem, manifestum et esse poterit, cur magis in anteriorem partem procedat nauigium, quam remi ipsius palmula, retrorsum aquas repellat: Quoniam enim eadem magnitudo ijsdem commota uiribus, plus in aere progreditur, quam in aqua, cum minorem in aere inueniat resistentiam, sequitur, quod remi palmula quoniam in aqua mouetur tardius, hoc est æquali tempore minus internallum retrorsum conficiet; quam altera remi extremitas, quæ in aere in anteriorem partem impellitur. Describatur enim figura, in qua sit remus a.b scalmus uero c. remi autem



extremitas, quæ à remige per aerem mouetur sit a. b uero in mari palmula. Transferatur itaque a. in aere, ad locum d. dextrorsum uerbigratia, tunc si b. motum esset autem per aerem, translatum esset ad e. æquale conficiens internallum, sicut et a. æqualis enim est linea a.d. lineæ e.b. sed quia cum moueatur per aquam ipsum b. minus moueri propter maiorem resistentiam, necesse est. Non erit igitur translatum ubi e. quo tempore a. ad d. iam peruenit, sed exempli gratia ubi f. quare, et ipsum c. deorsum in linea a. b. translatum erit ad g. scilicet, ac cum minor sit b.f. linea ipsa a.d. ipsa et g.f. minor

erit quam g.d. propter similitudinem triangulorum b.g.f. et a.g.d. similes .n. sunt ex iiij propositione vj Euclidis: siquidem anguli ad g. quia contrapositi sunt æquales esse ad xv^a primi elementorum propositione, necesse est. Angulus vero f.b.g. ex xxix primi æqualis est angulo g.a.d. quare et reliqui duo, ex xxxij propositione primi elementorum, sunt æquales f.g. igitur minor est quam g.d. quia æqualibus angulis quo sunt magis producuntur lineæ, eo maiorem spectant basim: manens at erit medium in g. in linea quidem a.b. quæ facta est d.f. medium .n. quod est .c. in contrarium palmulæ, quæ in mari est, hoc est versus alteram remi partem, quæ est a. procedere necesse est. Non procedet autem ubi est d. hoc est ad remi extremitatem, ut patet, sequitur g° quod navis ipsa commovebitur, ac eo transferetur, ubi remi est principium, quod si æqualis fieret motio per aerem, et per aquam, medium esset ubi c. tantumque in anteriorem partem progrederetur navis, quantum retrorsus expelleretur mare: simili et modo, hoc idem de gubernaculo probare possumus, præter quam quod nihil navigio (ut diximus, in anteriorem partem confert, sed solum puppim in obliquum pellit, ad contrariam scilicet partem, quam tendat prora. sicut .n. quocunque tendit superior remi pars, eodem, et scalmus, ac simul cum ipso, navis progreditur: ita et quocunque superior gubernaculi pars pellatur, eodem et eius centrum ac simul et annexam puppim, progredi necesse est; quem tamen motum reliqua navis non sequitur, sed in contrarium quo vergit prora. Siquando igitur ad ortum, exempli gratia recta progredi volumus, orientem versus impellere oportet superiorem remi partem; si quando tamen ad ortum, obliquam fieri puppim volumus, non orientem versus, sed ad occasum gubernaculi supremam partem impellimus, tunc .n. ad ortum vergente prora, habebimus cursum, quem volumus: cum proram non puppim sequatur navis, quo .n. vergit prora, totum transfertur navigium.

Quæstio vj. Cap: xI.

V nde est, quod quo Antenna sublimior erit, ijsdem velis, eodem modo expansis, quin etiam, et eodem vento flante, eo celerius feruntur naves? ut quilibet expenri potest. An et hoc et ex vecte oritur, malus .n. hoc est navis arbor vectis fit, cuius fulcimentum, cui malus innititur, mali radix seu sedes est, quam calcem sive pternam vocant. pondus at quod moveri debet, navigium ipsum est. movet vero, qui vela inflat ventorum flatus. Quam ob rem cum iam ostensum fuerit, quod quo longius est virtus movens, à fulcimento vectis, eo velocius idem movet pondus, maior .n. à centro linea celerius agitur, cum maiorem describat ambitum; sequitur quod quanto et magis antenna, quæ per transversum mali velas suspendit, ad charchesium hoc est ad mali summitatem, accedet, tanto et velocius spiritus vela tendens, navim movebit, quæ pondus

est: nam quo altius sublata antenna fuerit, eo magis vela à fulcimento, hoc est à sede mali, remota faciet; atque ob id virtus movens magis distans à fulcimento quod centrum est, velocius propellet navim: quod declarare oportebat.

Quæstio vij. Cap: xII.

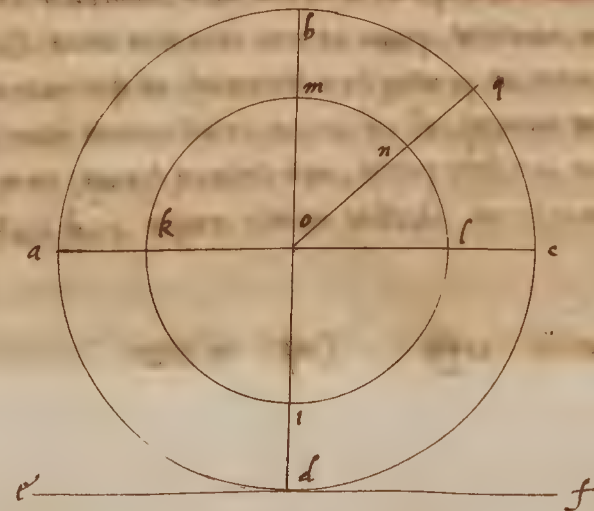
C ur non flante ex puppi vento, sed potius per transversum navis, nautæ tamen rectum habere cursum, non aliter cupientes ac si e puppi flaret ventus; veli quidem partem quæ ad puppim est, contrahunt, ac constringunt: illam vero quæ versus proram est, pedem facientes, hoc est totis viribus, laxant, ac explicant; et oblique in proram totis velorum sinibus, admittunt spiritus? An quia nautæ adversus ventum ipsum, gubernaculo navim, impellere cupiunt, ac ut in gubernaculi, venti viribus pares sint id efficiunt quod dictum est. Ex hoc .n. sequitur quod natura harum virtutum, in obliquum prævalente, cum nihilo minus ventus vim faciat, tunc navis ex cursu puppi recto cursu propellitur. hoc at multo existente vento, gubernaculi virtus, tamquam vento inferior, efficere non potest. poterit tamen si spiritus minor erit. Contrahunt itaque velorum partem, quæ ad puppim est; illam quæ ad proram deducunt, et laxam faciunt, atque hoc pacto cum partem flatus represserint, gubernaculo in contrariam partem vim faciunt: atque hoc pacto, cum partem flatus represserint, ut dictum est, fit ut quantum dextrorsum, exempli gratia, navigium impellit ventus, tanto et ex virtute gubernaculi, sinistrorsum repellitur, cui et violentiæ, ut magis prævaleant, et illud addunt quod scilicet et ipsi nautæ in contrariam incumbentes partem, totis viribus cum vento contendunt, donec neutra tandem harum virtutum prævalente cum ventus nihilo minus impellat; necesse est, quod cum in obliquum ventus ipse quia impeditur, impellere nequeat, in rectum quod ipsi quærunt, propellat tandem quod proposuimus ostendendum. Et hæc quidem quæstio ad vectem, et ad libram referri potest. Ventus .n. ponderis, gubernaculum moventis, vicem obtinet. centrum vero in medio navis est, quod tamen magis ad proram vergit, ut facilius ipsi vento resisti possit. tunc .n. in rectum movebitur navis, cum sibi invicem æquatæ vires, quasi libramentum constituerint.

Quæstio viij Cap: xIII.

H uius octavæ quæstionis difficilis admodum est solutio apud Arist; quod ex eo patet, quod in hoc se ipsum obvoluerint quidam interpres. mos est .n. quorundam interpretum, dum planum, ac facillimum patet iter, maiori sollicitudine quam oporteat laborare, si quando tamen in aliquos inciderint saltus, at cuidam, ut fit, iti nemo difficultati oc-

currunt, ubi laboriosius laborandum esset: cum primum sibus asperitatem odorantur,
pedem referunt; eoq tendunt, ubi facillimus est progressus. Quamobrem Græci inter-
pretes Aristotelis, ob id excellunt, quod eo verbosius Arist: verba et sententias expli-
cant exponentes, quo magis res postulare videtur, Atq utinã ob id antiquorum græ-
corum aliquis, in Mechanicas Arist: quæstiones reperiretur: non .n. adeo mihi nunc la-
borandum esset. sed ad propositum redeamus. Est quæstio octaua cur sit, quod in-
ter genera figurarum, quæcunq rotunda ac orbiculata sunt, facilius moueantur. At
qui hæc quæstio duas habet partes. Cum .n. trifariam figura circularis rotari contin-
gat, vel scilicet secundum absidem, hoc est secundum rotæ extremam curuaturam, cen-
tro simul moto, sicut in plaustrorum rotis contingit: vel circa manens centrum, non
moto centro, quemadmodum accidit in rotulis illis, quibus utimur iuxta puteos ad
auriendam aquam; et in trochleis etiam, quas recamos vulgo dicunt, vel tandem eue-
nit moueri figuram circularem in pauimento, hoc est iuxta planitiem pauimenti,
manente identidem centro, sicuti figulorum rotę circumaguntur. Trifariam igi-
tur ut diximus, cum circulares figurę moueri possint, idem quouis modo ferantur,
semper accidit, quod scilicet facilius quam cęterę figurę moueantur. An primo quidem modo,
celerrimę huius figurę sunt, quia modica parte sui, planitiem tangunt, veluti circulus
in puncto. In rebus .n. naturalibus (ut superius probauimus) non possunt reperiri, quæ
in mathematicis necessario concluduntur. Quamuis igitur naturalia corpora, rotunda ac
orbiculata planum in solo puncto contingere nequeant, sicuti si moles naturalis re-
moueretur, eueniret; huiusmodi tamen corpora, minori sui parte, planum contingunt,
quam cuiuslibet alterius figurę moles, celerrimę igitur mouentur, quia modica por-
tione sui planitudinem tangunt. Quin etiam, et hoc accedit, quia non offendunt
cum à terra semotus sit angulus. minimus .n. omnium angulorum angulus ille est,
qui ex huiusmodi corporum ambitu, ac plano ipso constituitur, qui contactus voca-
tur angulus. In corpore .n. quod exempli gratia quadratum sit, necessario accidit,
quinis eius angulus planum contingat, eundem totum ab una parte, in plano sta-
re. angulum .n. voco totam linearum, à quibus oritur inclinationem, atq ob id ad
quidvis modicum, offensationem tunc fieri necesse est. quod in rotundis corporibus
propter eleuatum angulum non eueniet. Præterea, unicuique etiam obuiam fiant
moli; illam secundum sui pusillum tangunt. quod si rectarum linearum, eorum essent plana,
ob huiusmodi rectitudinem, multum planitiei contingi necesse est. Si quando igitur offen-
sauerint, nihilominus mouebuntur semper, cum in solo puncto, vel (ut rectius dicam)
modica intercapedine, obuia tangunt offensacula. Huc accedit quod quo nutat pon-
dus eo facilius motor mouet, mouens autem quæ rotunda sunt, nutu ponderis innatur

semper. nam cum ad perpendiculum super planum, circuli dimetiens fuerit, pla-
num in puncto fere contingente circulo, ęquale utrinque pondus à dimetiente relinque-
tur. Tum igitur quamuis à modica admodum potentia, huiusmodi orbiculatum corpus
quia in puncto fere planum tangit, cui innititur, moueri poterit; cum primum ta-
men, de recta linea dimetiente ex illo puncto, impulsum fuerit; illico quocunque ver-
get superior dimetientis pars eodem necessario se se inclinauerit contiguæ partis pon-
dus, atq ad hanc, contiguę alterius partis, et sic deinceps, ita quod succedentibus semper
partibus, ad eas, quæ præcesserint, nutum facientibus; nullo negocio inceptus motus
à minori autem potentia, quam illa fuerit, quæ primo impulerit, perseueranter perpe-
tuabitur. quo .n. unumquodque suo nutu vergit, eo facillime motum recipit, quem
admodum vice versa, difficulter ad contrariam sui nutus partem mouentur omnia.
Atq id est in causa, quod maiores circuli facilius ab eadem vi mouentur, faciliusq
trahunt pondera, quam minores. et ob id autem illum met circulum, quem aliqua vis mo-
uere non possit, si maiori tamen circulo coaptetur, ab eadem vi maiorem mouente, mo-
ueri. et ipsum manifestum erit, cuius rei, nutum illum, quem diximus, asserimus esse
causam, quoniam circuli maioris angulus, ad minoris angulum nutum habet quendã:
nutusq tales angulorum maiorum ad minores angulos, eã habent rationẽ semper, quam
habent ad se inuicem, suorum circulorum dimetientes. angulos autem voco; omnem linearum
angulum constituentium inclinationem. non .n. sum ignarus angulum proprie dici, il-
lam eandem inclinationem, non accepta linearum vel breuitate, vel longitudine; atq ob
id eundem in circuli centro angulum, et si quam maximus euadat circulus, et maiores,
et minores sibi sub tensos ambitus respicere. Verum eo modo, quo diximus, anguli hoc
in loco accipiendi sunt, quemadmodum ab Arist: ipso accipiuntur. Habent igitur maio-
res anguli hoc modo accepti, nutum quemdam ad minores si in circulis circa idem
centrum constitutis, intelligantur. quin autem et maior circulus ad minores intra se
existentes (infiniti autem sunt minores) eumdem quem diximus habet nutum, atq ob
id maior circulus quia ad alios habet nutum non iniuria fit bene mobilis. Describ-
batur figura ut magis pateant ea, quæ diximus in qua sit circulus a.b.c.d con-
tingens lineam e.f. in puncto .d. sitq interius positus circulus minor. i.k.l.m. circa idem



centrum .o. ducaturq; linea o.n.q. constituens simul cum o.l.c. angulum in maiori circulo q.o.c. in minori uero n.o.l. ex expansione scilicet suarum linearum. ad quem quidem minorem angulum, nutum habet maior angulus, dummodo tamen eo quo diximus, modo angulos intelligamus. Reliqua, quae superius dicta sunt, ex se ipsis patent in figura de angulo scilicet contingente in d. et ceteris, quae diximus, quare prolixiori eorum repetitioni supersedendum est. Propter huiusmodi igitur nutum quem declarauimus, tum angulorum ad angulos, tum etiam, quod forte idem est, succedentium circuli partium, in eius motu ad eas, quae praecesserint, existimauerunt quidem circuli lineam siue ambitum, perenni uersari motu, quemadmodum enim in aduersum aequa ui nituntur, cum neutra uis praeualeat, illa manere necesse est; sic et uersa uice, quae se ipsa alterum alterius nutu iuuant, perpetuo cieri arbitrati sunt, quorum opinioni, et rationi, cum Arist: ipse non aduersatus sit, nec ego et aduersabor. Solum tamen illud dicam, quod si circulum intelligunt seiuncta materia naturali, illum nullo cieri motu manifestum est. si autem cum materia, quis est, qui uidere nequeat, quod si ex nutu quem diximus, illud forte quod dicunt, concludi posset; ex nutu tamen quem habet cuncta corpora naturalia, quae grauia, aut leuia sunt, motum rectum appetunt ex sui natura, atque eo nutant, ubi perficiuntur. à corporibus autem caelestibus huiusmodi motus, qui ponderositatem aliquam significant, seiungendus est. Sed de hoc hactenus. Quod ad reliquam questionis partem attinet, querebatur, cur non solum cum ferunt secundum absidem, seu curuaturam, centro simul moto, orbiculatae figurae facillime mouentur; ut in prima parte questionis declarauimus: sed et hoc idem accidat, et cum mouentur circa non mutatum centrum; ut trochleae, ac etiam circa planitiem circumaguntur, sicut figulorum rotae, manente et centro circumuersantur. An et hoc contingit non quia modica sui portione, uel tangat planum circulus, uel offendet, sicut in superiori questionis parte contingebat: sed ob aliam causam, quam in superioribus capitibus declarauimus. quia scilicet circulus ex duabus effectus est mutabilitatibus, uidelicet naturali, et qua sibi praeter naturam est, ad quarum alteram, naturalem scilicet, quae secundum circulum est, nutum habet semper, et iccirco naturali motu, quasi continuo motum, mouebunt circulum, quicunque secundum ambitum illum mouerint, quasi ab eius iuuentur nutu, lationem autem in obliquum, quae praeter naturam est, penitus fieri forinsecus, ab ipso mouente necesse est: quare non solum non iuuatur mouens, sed cum contra circuli nutum moueat, impedimentum recipit. Palam igitur concludi potest, non iniuria figuras omnes, quae rotundae sunt, quouis modo moueantur facilius moueri semper. quod quidem proposuimus declarandum.

Quaestio viiij. Cap: XIIII.

Ut clarius appareat sententia huius nonae questionis, et quarundam quae sequuntur; animaduertendum est, quod praeter trochleas ipsas, quas apud Architectos, ut diximus, rechamos uulgo uocant; instrumentum scilicet mechanicum tractorij generis; in quo plures includuntur rotulae, in quarum curuaturis implicati funes qui ductorij dicti sunt; cum rotulae ipse sibi inuicem subseruiant facilius eleuant pondera, quam si uni tantum rote, sicut in puteis accidit, innitterentur. Praeter huiusmodi inquam Trochleas, aliud etiam mechanicum reperitur, instrumentum, quod propter similitudinem quam habet cum quodam epistolarum genere, quo lacedemonij usi sunt, scythalam nuncupant. Quarum scythalarum duo sunt genera, alterum est lignum quoddam oblongum, ac teres, in cuius altera extremitate ferrum quoddam inflexum, cui potentia mouens coaptatur. ipso autem utimur cum aliquod magnum pondus, sursum eleuare uolumus, tunc enim ponderi eleuando connexis funibus, atque ijsdem met ipso tereti ligno per quoddam foramen, quod in medio est, coaptatis, tum ferrum illud quasi manubrium aliquod appendentes, ac totis uiribus si opus est incumbentes, illud in girum uersantes, magnas rerum moles, quam facillime eleuamus. hoc instrumento uulgo arganum ~~dicimus~~ uocant. Alterum scythalarum genus est, cuius descriptione in quaestione XI. indigebimus. Primi autem solum mentio fit in hac questione. Est autem quaestio, quae quidem non ualde praecedentis dissimilis est, cur nam pondera, et moles illas, quae per maiores circulos eleuantur, siue trahuntur, ueluti per maiores trochleas ac scytalas facilius, et celerius, moueri contingit quam si per minores trahentur? An quia quo maior fuerit linea illa, quae à centro est, aequali tempore maius efficiet interuallum. Quam ob rem eodem siue aequali existente onere, trochleaeque siue scithalae maiores, cum uelocius, ut probauimus, circumferantur, facilius et onus illud eleuabunt, prolixiores enim in illis sunt lineae quae à centro egrediuntur.

Quaestio X. Cap: XV.

Unde est, quod librae, quae sine incumbente pondere sunt, si quod pondus imponatur, facilius mouentur, quam si quopiam prius existente pondere, rursus aliquod recens pondus imponetur? Quinetiam et ex grauiori materia constitutae difficilius mouentur, quàm si ex minus graui. ut exempli gratia, aut ex ferro, aut ex ligno conficiantur. leuius est enim lignum propter commistum aerem, quàm sit ferrum, praeterea, et ipsae rotae, et alia id genus, si grauiora sunt difficilius mouentur, quàm si minus grauiora. An quoniam non solum in contrarium, hoc sursum uersus difficulter mouetur quod graue est, cum talis motus praeter sui naturam sit: sed et in obliquum haec difficultas contingit, motus namque obliquus non est sibi

naturalis : siquidem grauia ad inferius ex sui natura inclinationem seu nutũ habet. Cum g° difficile admodum sit eo mouere onus, quo naturaliter non feratur quo at uergat facile ; sequitur quod difficulter, aut obliquæ, aut sursum moueri poterit: atq; eo difficilius, quo talia ponderosiora fuerint. Quamob rem libræ ligneæ, ab eodem pondere facilius ac celerius deprimentur, quàm æneæ uel ferreæ. Quin etiam quidpiam modici ponderis libram ferreã non mouebit, à quo tamen lignea deprimetur, quoniam difficulter ut diximus, grauia mouentur sursum, atq; ob id et rotæ grauiores, quæ uerbigratia ferrumentis compactas habent curuaturas, propter difficilem in grauibus obliquum motum tardius mouebuntur, quàm si ex solo ligno constructe sint.

Questio XI. Cap. XVI.

D uo scythalarum esse genera, paulo superius asseruimus, alterũ quod organum uulgo dicunt, de quo in nona questione satis multa; alterum uero genus est, ex tereti quodam constructum ligno, quod cum oblongum, et tornatum sit, in utrisq; extremitatib; rotulas habet quosdam, quæ si ad currũm rotas comparentur, pusillæ admodum sunt, quæ cum ipsi ligno compacte sint, simul cum ipso, et illas moueri necesse est. quod quidem instrumentum, quo uulgo nocetur nomine non comperio, scio tamen huiusmodi scythalas, maximo usui esse, in quam plurimis uillis, quæ in agro seneũi sunt. ibi n. plaustra quædam construunt, ad deportandum stercus ut agros pinguefaciant, sub quibus quidem plaustris, huiusmodi scythalas, transuersas necunt, atq; accommodant, que cum sibi ipsis axes fiant, minori offensione, atq; ob id facilius uehunt onera, quam currus faciant. Atqui autumant quidem, his quas diximus scytalis, simile esse instrumentum illud, quo cimbæ à Brenta flumio, ad uenetorum æxtuarium, quod à Venetijs quinque mil. passuum internallo distat, transuehuntur, qui quidem locus uulgo Zafusina nuncupatur. Verum enimuero, non penitus machinatio illa, his, quas diximus scytalis, similis est, habet n. utrinq; rotulas, quæ maioris sint ambitus, quam ipsum sit lignum, cui transuehende innituntur cimbæ. Quin etiam, et motio rotularum ab ipsius ligni motu seiuncta est. Tales igitur quales descripsimus sunt scytalæ, quarum in hac quæstione mentio fit, at quæstio ea est. Cur super scytalas facilius portantur onera, quam super currus? cum tamen illi magnas habeant rotas, illæ pusillas. An quia in scytalis nulla fit offensatio, hoc est à nulla re earum impeditur motus, quemadmodum contingit in curribus. onera n. quæ in currus imponuntur, axim rotarum premunt, quarum pressione non parum rotæ remorantur, cum et deorsum premantur ab axi, propter onus impositum, difficilior fit rotatio, quæ difficultas eo et fit maior, quod et ex obliquo, siue à lateribus, axis patitur, axim et

uero lignum illud, quod ambarum rotarum centris, cui innituntur rotæ ex aduerso computatur; quod premi tum à curru, tum ab onere imposito manifestum est. quod tamen in scytalis longe aliter euenire uidemus, nam et mouentur desuper à uehente, et ab onere etiam imposito, propter nutum illum, quem in cap: XIIIJ. declarauimus, iuuatur motus. in utrisq; n. ijs locis, hoc est desuper, et desubter, citetur circulus, ac concitatus impellitur.

Quæstio XIJ. Cap. XVII.

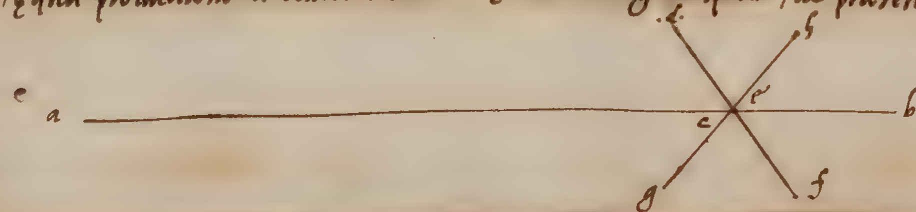
C ur magis a longe, funda iaciuntur lapides, aut alia missilia id genus, quam si manu ipsa emittantur? cum præsertim projiciens magis pondus ipsum, quod iacitur manu comprehendat, quam cum illud funda suspendit. Quin et et ad hoc accedit, quod cum funda quis projicit, duo simul mouet pondera, fundam scilicet, et id quod iacitur. absq; et funda solum modo pondus proiectum pouet. An quoniam in funda ipsa agitatum, atq; commotum missile mittitur, funditores n. prius quam missile iaculentur, fundam rotant. Cum g° missile è funda per elapsum projicitur,

… iam citato motu omittit, qd vi manu ipsa projiciat

quia ex quiete mouetur, id nõ contingit. Siquidem nemini dubium est, omnia cum in motu sint, facilius moueri, quàm si è quiete protinus moueantur. Quod ex hoc et sensui manifestum est, quod à modica admodum ui, alicui ponderi dum est in motu, nouus et additur motus; quod tamen in mutationis initio, maiorem admodum uim postulasset. Siquidem facilius à quouis eiusdem ponderis, motus continuabitur quam initium cœperit. Præterea alia huius quæstionis adducere possumus causam, ad libram siue ad circuli lineas, cuncta referentes. In funda n. usu, manus fit centrum, funda uero linea, quæ à centro exit. Quoniã igitur, quo longior fuerit à centro linea, eo celerius mutatur semper, tardius uero si prope centrum, necesse est, quod proiectio quæ fit manu, infirmior sit ac difficilior, et ob id tardior, quã si fundæ auxilio facta fuerit. Et iccirco longius funda emissus lapis, quã manu progrediatur.

Quæstio XIIJ. Cap. XVIII.

I ugum plura significat, sed quod ad præsentem questionem attinet, instrumentum est ligneum oblongum, ac teres, in quo textores auxilio collopum, quos uulgo strangulas uocant, telas conuoluunt. Sunt at collopes ligna quædam satis gracilia, quibus tanquam uectibus traiectum, iugum uersatur, seu circum agitur sicut patere potest in hac figura. In qua iugum est a.b. collopes uero d.f. et h.g. foramina per quæ collopes iugum trajciunt, erunt in eodem puncto c. et e. Est itaq; prima pars questionis, cur circa idem iugum maiores collopes facilius quàm minores uersantur. An quia collopes uectes sunt, quorum fulcimenta foramina illa sunt per quæ transeuntes, æqua productione à centro distant. Centri n. iugum ipsum, ac præsertim in fora:



minibus, uicem obtinent. Quoniam igitur, quo longiores exeunt à centro lineæ, eo celerius ac facilius ab eadem ui mouentur ac circumaguntur, cum maiorem describant ambitum: hinc est quod collopes maiores, facilius uersantur quam minores. Collopes .n. h.g. cum uectis unus sit, centrum habet in puncto .c. à quo utrinque æque distat. quanto igitur c.h. et c.g. uectis partes magis in longum productæ fuerint, tanto et maiores describent circulorum circuitus, atq. ob id facilius moueri ac circumagi poterunt, et eodem pacto de collope .d.f. dicendum est. Quod at ad secundam quæstionis partem spectat, animaduertendum est, quod sucularum quantum ad rem tractoriam attinet, plura sunt genera, ut apud Vetruuium haberi potest. Verum quod ad institutum nostrum pertinet; Sucula est instrumentum quod oblongo, et tereti ligno constat, duobus, aut pluribus traiecto uectibus, utrinq. æqua portione distantibus, quos collopes, uulgo uero stangulas nuncupamus. Hæc sucula, dum uersatur, funis quem ductorium dicunt, dum in ipsa conuoluitur, magna auxilio trochlearum tollit pondera, quo instrumento utuntur et qui puteos penitus exaurire uolunt. quatuor at tignis, ex utraq. parte binis, sucula firmatur quam græci succulam uocant, tanquam gestanti cuidam asino similis sit. eandemq. ob causam suculam à sue latini nuncuparunt, uulgo autem huiusmodi suculas corroleros dicunt. Habet et sucula iuxta eius extremitates, celonia quædam, testudinum non dissimilia adeo coaptatas, ut dum uersatur sucula non exeat, hoc est intra trabes erectas maneat, quæ scilicet trabes, in superiori parte, simul se se substentant, ac colligata, trochleas ad subleuanda suspendunt pondera. Verum quinuero, si moles ipsæ, non sursum eleuandæ, sed à latere trahendæ fuerint, huiusmodi suculæ, alio ac disposuimus, aptantur situ. namq. non æquidistans terræ erigitur sucula, sed magis ad perpendiculum. ita quod non sursum, ac deorsum, sed per transuersum collopibus impelluntur, ac circumaguntur, qui collopes, sunt quasi radij in rota, atq. huiusmodi machinam, hoc modo erectam uidi ipse in quodam uico non longe à Patauio, quem uocant Stram. ubi ob diuisionem brentæ fluuij, in quendam locum, aquam fluuij, patefactione ac clausura quarundam ualuarum, ut commodius transueantur cimbæ, colligunt at mox dimittunt. huiusmodi autem patefactio, auxilio descriptæ machinæ conficitur. Est igitur secunda pars quæstionis, unde est, quod suculæ quæ graciliores sunt, facilius uersantur quam crassiores? An quia sucula ipsa, hoc est lignum illud teres, quod à collopibus ipsis, tamquam à uectibus trasficitur, tenet in uectibus locum centri. ab ipso .n. collopum partes utrinque æquali productione distantes, tamquam à centro protenduntur. Quoniam igitur, quo longiores à centro existunt lineæ eo facilius circumaguntur, ut sæpenumero dictum est; extremitates at suculæ magis ab ipsa tamquam à centro distant, sequitur igitur, quod quo gracilior erit sucula eo facilius uersabitur; propterea quod uectium partes magis ob id à centro seiunctæ fuerint.

Quæstio xiiij. Cap. xix.

Cur eiusdem longitudinis ac roboris lignum, si ad genu frangi debeat, facilius frangitur, si quispiam æque in aduersum diductis manibus, extrema comprehenderis fregerit; quam si prope genu manus applicans uim effecerit. Quin etiam si illud terræ applicet, ac pede super imposito frangere uelit; facilius manu procul à pede diducta, quam pedi proxima, lignum illud confregerit. An quia genu centrum est, ligni at à genu productæ utrinq. partes, lineæ à centro sunt, quæ quidem cum maiores sunt, facilius ac uelocius mouentur, eo at maiores erunt, quo magis à genu manus diductæ fuerint, ex uehementiori at motu maior fit fractio, quam ex tardiori, ac languidiori, atq. eandem causam adducere possumus, si ex supino posito pede, ligna terræ innixa frangi debent. pes .n. fit centrum, quo at longius motura manus à pede seiungitur, eo et uelocior, quia maior euadit à centro linea, erit motio, atq. ob id facilior fractio, ut clarum est.

Quæstio xv. Cap: xx.

Unde est, quod quæ circa littora appellantur crocæ, latinum autem uerbum non habemus, rotundæ sunt figuræ? cum tamen à primo ex magnis, et angularibus lapidibus, ac ostrearum fragmentis, confectæ sint? Crocas at uoco reliquias quasdam quæ ex lapidum, lignorum, ostrearum, et aliorum id genus, quæ extremis in littoribus aquarum alluuntur fructibus, fragmentis confectæ ac continua attritione, ac agitatione ad orbiculatam redactæ formam magis semper decrescentes in [illegible] minimum tandem euanescunt. Huiusmodi igitur effectus causam quærimus an forte illa est quoniam scilicet, quæ plus recedunt à medio eadem commota ui celerius mouentur semper. Crocarum at medium in orbiculato motu eorum fit centrum, interuallum uero quod est à medio linea fit, quæ ex centro exit, quoniam igitur maior à centro ex æquali impetu, æquali tempore maiorem describit circulum, quod at maius æquali tempore conficit interuallum celerius fertur, celeriusq. lato, uehementioremq. impetum faciunt, atq. ob id maiori et impetu repelluntur siue ex resistentia retunduntur, et refranguntur, sequitur quod eorum quæ mouentur portiones illæ primus in orbem redigunter quæ magis à medio distantes erunt, quod in corporibus habentibus angulos, angulis ipsis qui magis à medio longinqui sunt contingit, ac id patientibus angulis rotunda fieri, ea quæ mouentur necesse est. Atqui hoc idem non solum si orbiculatus fiat motus sed et si rectus erit contingit similiter, quæcunq. .n. extrinsecus fit resistentia extremas atq. extimas semper partes prius aggreditur quàm intimiores inuadat, cumq. ipsi anguli extremi sint hoc est longinquiores à medio, quam reliquæ partes sequitur necessario quod lædantur magis, ac obtundantur, et

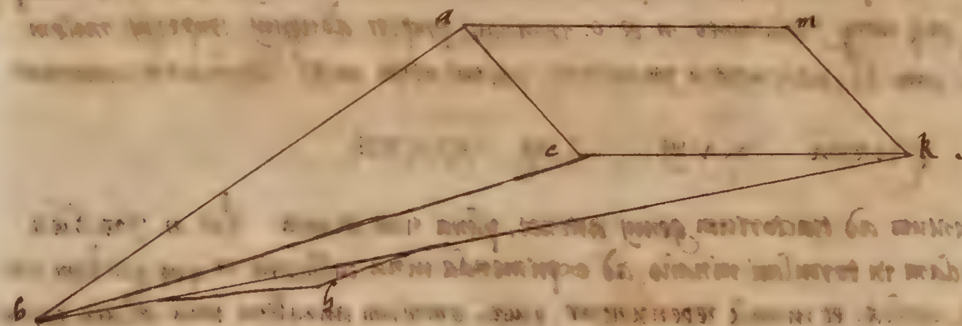
ob id lata ipsa corpora ad volubilitatem rotundari necesse est, quàm ob causam grando ipsa quo magis ab eminentiori aeris parte descendit, eò autem rotundior apparet semp. Crocas igitur hoc est reliquias illas lapidum atq ostreorum, quæ in littoribus reperiuntur propter perpetuam agitationem quam ex continuo fluxu et refluxu maris patiuntur, cum extrema eminentes partes prius semper ob dictam causam conterantur, et rotundentur ad orbiculatam formam tandem accedere necesse erit. Crebrius .n. ac celerius commouentur ac agitantur quæ magis à centro recedunt partes; quæ attritę demum eminere desinunt, et cum hoc æque contingat ab omni parte euanescentes anguli id quod remanet in globum rotundant.

Quæstio XVI. Cap. XXI.

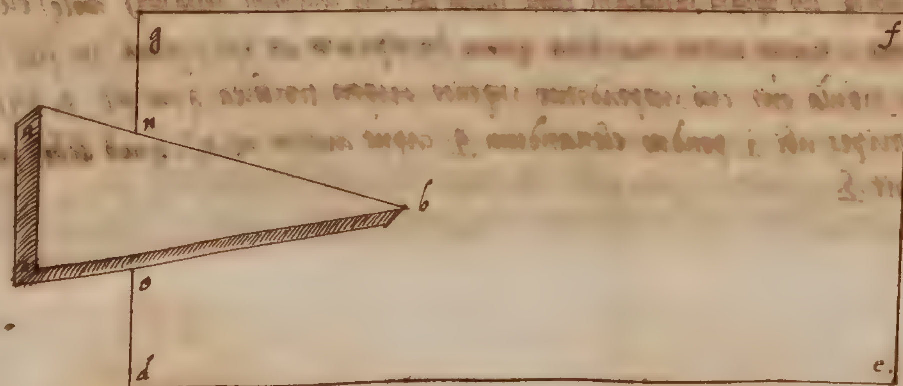
C ur quo longiora sint lignea, eo imbecilliora, ac infirmiora fiunt, et si tollantur infectuntur magis, quam quę minus longa sunt? tamet si quod breue est, ut bicubitum verbi gratia tenue, et infirmum fuerit crassum vero quod cubitorum triginta. An quoniam cum huiusmodi eleuantur ligna pars illa, quæ proximior manui, cui totius ligni fit nixus, vectis fulcimentum est, pondus vero altera erit ligni extremitas, quæ eleuanda est. Ea dt quæ interiacet longitudo vectis locum gerit. Si igitur huiusmodi lignum aliquod manu eleuetur, siue ex altera eius extremitate, siue inter extrema comprehensione facta: quanto semper procerius fuerit id, quod à manu, siue à fulcimento disiunctum est, tantum celerius propter maiorem à centro distantiam, suomet nutu, hoc est sua naturali ponderositate, motum deorsum inclinabit, magisq ob id incuruabitur. nã quo magis à fulcimento distat, eo etiam magis ipsum inflecti necesse est: quoniam .n. incumbunt grauiora cuncta ex sui natura deorsum, huiusmodi eorum nutus, hic quidem in vecte, mouentis vicem obtinet. Altera vero ligni extremitas, quę breuior erit, in contrariam partem vim faciet. si igitur flexibile erit lignum, quod à terra leuandum est, siue manu comprehensum, siue altera ex eius extremitate innixum terrę; semper reliquam extremitatem, quo longior erit, et à fulcimento, cui innititur, remota magis, eo semper suo met ingruente, et mouente pondere, magis inflecti necesse est. quod in admodum breuibus lignis non contingit. quod .n. in ipsis extremum est, quiescenti fulcimento proximum fuit, et ob id incuruatio fieri nulla potest.

Quæstio XVII. Cap. XXII.

C uneus est instrumentum ligneum, vel ferreum, cuius auxilio infindendis, seu scindendis tabibus, seu alijs lignorum molibus, maximum suscipimus iuuamentum. Ex altera .n. parte, ita angustus est, ut quamuis rimulam facile ingrediatur, quę angustia paulatim decrescens, tandem in amplum desinit; ex duobus itaq obliquis ex aduerso lateribus, planum habet quadrangulare satis oblongum, ex



reliquis vero duobus lateribus trium angulorum figuras habet, quem in angustiam quã diximus, terminantur. In superiori vero parte, planum quatuor angulorum obtinet. Cuius quidem instrumenti talis describitur figura a. b. c. k. h. m. cuneus igitur ex parte b.h. intra rimulas lignorum scindendorum ingreditur. ex parte vero a.c.k.m. vehementi percussus plaga, intus mouetur ac molem scindit. Est igitur quæstio, cur nam est, quod, cum paruus existat cuneus, magnas tamen findit lignorum moles, validaq eius auxilio fiat impressio? An quia in cuneo duo intelliguntur vectes, sibi inuicem aduersi, ac duo et fulcimenta, duoq pondera, unum vero tantum mouens, utriq communem vectibus. quæ quidem fulcimenta propter aduersam vim, diuelluntur, ac simul comprimunt. Describatur figura, in qua moles quæ diffindi debet sit g.d.e.f. cuneus vero a.b.c. pars scilicet angusta in ipso b. pars vero percutienda sit a.c. rimula vero scindendę molis, quà cuneo ingressus pateat sit n.o. a.b. igitur alter vectis, cuius fulcimentum cui innititur ipsum erit n. pondus vero commouendum erit in b. quod quidem versus partem d.e. repelletur, quoniam percutiens vim facit ipsi a. ad partem g.f. Huius contrarium vice versa, contingit in vecte c.b. cuius fulcimentum erit o. pondus vero in b. quod versus g.f. impelletur, cum percutiens in c. com-

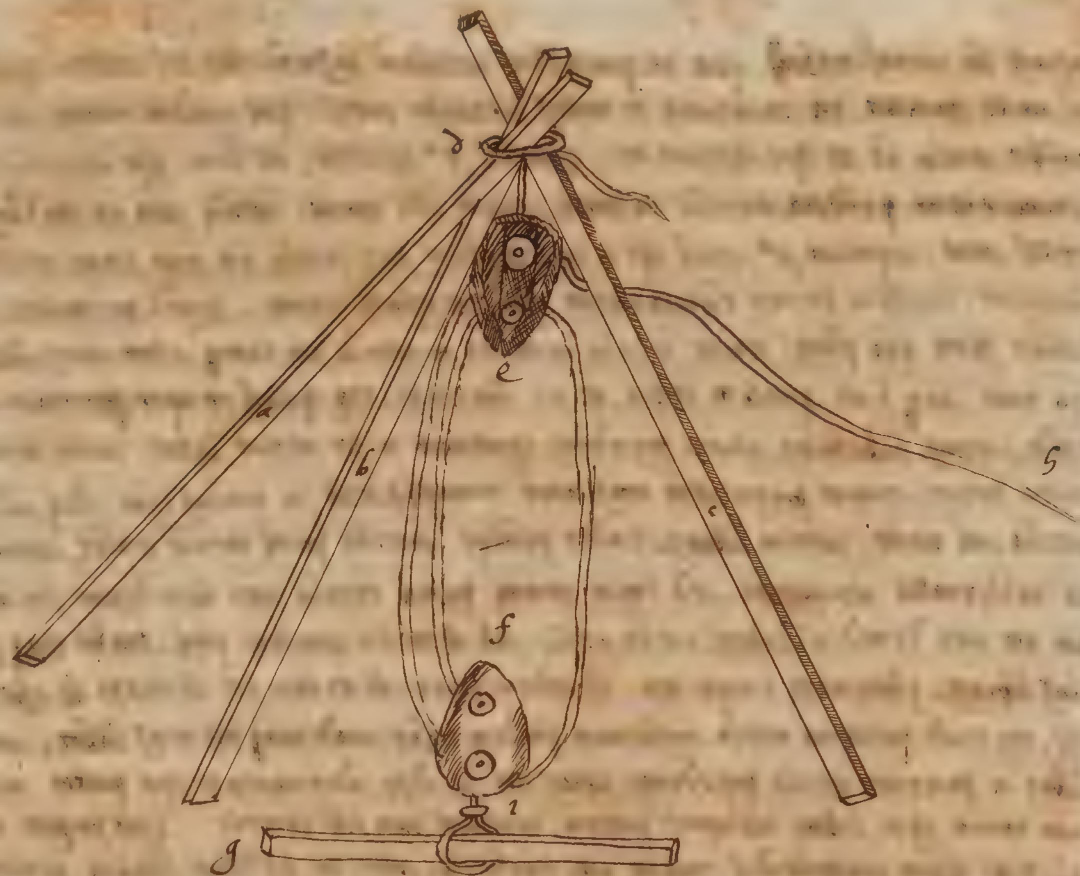


primat ad partem d. e. Horum itaq motuum aduerso impulsu, cum utrinque ve-
ctes sibi inuicem uim faciant, dum pondus iuxta b. ad oppositas impellatur par-
tes, molem in b. findi tandem necesse est. Ob vectis itaq naturam, magnas scin-
di moles, paruo contingit cuneo, ad quod et accedit, quod plaga, quae ex percussio-
ne fit, cum ex hoc impellat, quod instrumentum quo percutit, per cuneus extollit,
eo uementiorem habet uim, quo quae motu mouetur, ualidiora ac ualentiorem ob ipsam celeritatem
fiunt, quam si ex quiete motus inciperet. Percussus igitur cuneus iuxta a. c. utraq
utens vecte, atq utriq fulcimento n. et o. innixus, propter aduersus impetus, molem
scindit in b. cum et uehementia percutientis, paruitatem uectis abundanter compenset.

Quaestio xviij Cap. XXIII.

T

rochlearum quantum ad tractorium genus attinet, plura sunt genera. Est n. Trochlea
machina quaedam in torculari uinario, ad exprimenda uina, collocata, in quo quidem tor-
culari prela, cocleae, et suculae reperiuntur, quorum omnium auxilio uua calcata, premi-
tur, ac uinum promit. Aliae aut sunt trochleae, alia constructione, ad oleum conficiendum
excogitatae. Verum quod ad hanc quaestionem spectat, trochlea est instrumentum, quo
utuntur Architecti ad trahenda uel eleuanda pondera. Primo n. tres eriguntur trabes,
talis crassitiei, ut onerum eleuandorum magnitudinis ratio habeatur. quae trabes in sum-
mo coniunguntur, ac fibulam quadam in earum capitibus collocatam suspendunt: atq
in imo ob inuicem seiunctae firmantur, ac ad triangulum collocantur. alligatur fibulae
quam diximus, Trochlea quaedam, quam recamum, siue carellam uulgo dicunt, in qua
includuntur orbiculi duo, per axiculos uersationem habentes, qui uulgo rodelle nuncupan-
tur. in quorum altero, in superiori scilicet, traijcitur primo funis ille, quem ductorium no-
minant, deinceps demittitur funis, et circa orbiculum minorem uel inferiorem alterius tro-
chlea inferioris, inducitur, referturq ad rotulam inferiorem superioris trochleae, et rursus
demissus ad inferiorem Trochleam, in eius superiori orbiculo religatur, reliqua uero fu-
nis extremitas, deorsum demissa, ad imas trabium partes, suculae cuidam annectitur. Iu-
xta aut imas trabium partes, figuntur celonia quorum meminimus in xiij quaestione,
intra quae quidem colonia sucularum capita collocantur; ut dum uersatio fiat, non
exeant sucula. Suculae uero prope earum extremitates, foramina habent per quae col-
lopibus siue, ut ita dicam, stangulis traijciuntur. in capite autem trochleae inferioris,
sunt ferri forcipes, quibus ipsa trochlea ad onus eleuandum, coaptatur, atq accommo-
datur. Cum aut uolumus, aliquod pondus eleuare annexo, et alligato, ut diximus,
altero funis capite ad ipsam suculam tunc illam auxilio collopum uersantes moles eleuan-
das substollimus. Huius totius machinae quam descripsimus sit haec figura. in qua trabes
a. b. c. d. uero fibula erit, cui suspenditur superior seu superi trochlea, quae sit e. inferior
uero sit f. forcipes ubi i. pondus eleuandum g. caput autem uectis, quod debet sucu-
lae alligari, erit S.



Suculam non posuimus in hac figura, tum quia eius non meminit Aristoteles; tum
et qa iam in xiij quaestione eam descripsimus. collocanda aut est intra binas trabes
ipsas, ita quod celonia iuxta trabes coaptentur. Animaduertendum et est quod quan-
doq in superiori trochlea, tres sunt orbiculi, in inferiori uero duo, per quos omnes du-
citur funis. et tum ea ratio machinationis, quae per quinq orbiculos conficitur,
pentaspastos graece dicitur. Sin aut per tres tantummodo orbiculos funis circumuol-
uitur, ut in hac figura, trispastos nuncupatur. Notare et debemus, quod in hac
questione abutitur quandoque Arist: uocabulo trochleae, illam accipimus loco orbi-
culi in ipsa inditi. Nec minus et animaduertendum, quod non suspendit Arist: au-
xilio trium trabium, ut descripsimus; sed dispositione, ac constructione duorum tignorum,
machinam conficit, quod non ualde a nostra descriptione dissimile est, loquitur n.
Arist: de tractione ponderum, non de eleuatione ipsorum, sed eadem est in omnibus ra-
tio, eademq quaestionis solucio: nos aut hodiernum usum secuti sumus, ut nostra de-
scriptio esset rerum familiarior. Est itaq questio. Cur si quispiam componens binas
trochleas, in tignis duobus, ac contrario ad trochleas modo, circulo funem circumduxe-
rit; cuius alterum quidem caput, trochlearum alteri innititur; reliquum uero ita coapta-
tum sit ut a funis initio trahere incipiat, magna trahit pondera, licet infirmaeque sit
uirium? An quoniam, quaelibet rotula, in trochleis, uectis uicem obtinet, cuius fulci-
mentum est axis in centro rotulae: uectis uero extrema, lineae sunt: quae a centro exeunt

mouens aūt uirtus trahens, qua in quamlibet rotulam diffunditur. id autem quod in uecte mouetur, est inclinatio et nutus eleuandi oneris; qui quidem nutus, in qualibet rotula, et et ipse diffusus est. Quoniā g° facilius, ut iam sepe diximus, commouentur pondera auxilio uectium, quam sola manu; rotulę uero in trochleis uectes sunt; sequitur g°. quod et si una tantum erit rotula, in qua funis circumducatur, facilius tamen eleuabuntur pondera quam manu. Quod eo magis contingit fieri, quo plures erunt rotulae. secunda .n. rotula sibi tamq̃ alter uectis adiuncta esset, atq̃ huic quidem tertia, et sic deinceps. ita quod semper posterior rotula, minus laborabit quàm pręcedens, continuo .n. fit minor labor: cuius diminutio minori semper proportione conficitur. exempligratia, si manus ipsa absq̃ aliqua rotula, uel uecte, centum librarum trahet pondus, auxilio primę rotulae trahet, centum et uerbigratia sexaginta, sed huius summę prima rotula non dimidium trahit, hoc est non dimidiū laboris est in rotula, sed dimidio quidem plus, trahet itaq̃ pondus librarum plusquam octaginta. et eodem pacto, dicendum est deinceps de alijs rotis, ita quod postrema rotula, minimum quidem trahit, modicusq̃ est eius labor; quaelibet .n. posterior rotula, pręcedentis uectis est, ac ideo adiumentum ipsi praebet, minorem tamen ipsi, laboris relinquit partem, maiorem uero sibi summit. Quapropter in ędificijs etiam construendis, magna harum trochlearum auxilio Architecti leuant pondera, ab una trochilea ad aliam, funem inducentes, ac ab illa rursus ad sucùlam, quae et ipsa auxilio uectium, munere suo fungitur: ac ideo idem est ac si alteram trochleam efficerent.

Quaestio XIX. Cap. XXIIII

C ur siquis super lignum, magnam imponit securim, desuperq̃ ingens illi adijciat pondus; aliquam tamen ligni partem modicam de qua curandum sit, non diuidit? si uero quispiam minorem admodum securim, extollens percutiat, nullo superimposito onere, illud idem discindit lignum: cum tamen multo minus habeat ponderis, id quod percutit, quam quod superiacet et incumbit? An quia probata admodum apud sapientes est propositio, quod omnis cum motu est operatio; et quod graue ipsum, maiore ex ponderositate assumit motum, dum mouetur; quam dum ex quiete moueri incipit; sicut haberi potest ab Arist: ex p° de Caelo. Incumbens igitur pondus aliquod, uel non mouebitur ex naturali sua grauitate [dine], uel minus certe mouebitur, minusq̃ proprio utetur motu. motum uero, et ex peculiari grauedine, et et ex uirtute percutientis moueri ipsum contigerit. Quia g° res motę dum sunt in motu, si recens addatur impetus, uehementius mouebuntur, quam si à principio ex quiete [impe]tum ipsum suscipiant, minime mirandum est si euenire uidemus, quod nunc quaestione proponitur. Ad quod accedit, quod securis ipsa cum lignum diuidit, cuneus quidem efficitur, angustior .n. ex incisionis latere, quam à tergo est. Cū g° paruus cuneus, ut superius assumpsimus, quia ex duobus fit uectibus contrario ad se inuicem modo confectis, magnas diffindit moles, securis et ipsa quia cuneus quidam fiet uehementi percussa plaga, magnas, et ipsa discindit trabes.

Quaestio XX. Cap. XXV.

N ulla Mechanicarum quaestionum Arist: uidi exemplaria, in quibus non pauca menda passim conspiciantur, praesertim in secunda quaestione, in XX. et XXV. pręter unum solummodo satis antiquum, quod Florentię inueni in Bibliotheca Diui Laurentij, in quo pauciora, quam in cęteris, me hercule sunt menda. Non mirum g° erit si in elucidanda hac questione XX. interpretes quidam totam quęstionis sententiam Pextruxerit. Quęstio igitur talis est. Cur statera qua carnes siue alias merces, ponderamus paruo appendiculo quod grece σκάρσωμα, uulgo romanum appellatur magna trutinat pondera onera, tamen tota statera dimidiata ferè existat libra. Sola .n. altera pendet lanx cui omnis imponitur: ex altera uero parte absq̃ lance tantum est statera. Stateram autē uoco instrumentū quoddam librę simile, pręterq̃ quod ex altera tantum parte suspenditur lanx, in quam imponuntur quae ponderanda sunt, in altera uero parte quoddam discurrit appendiculum ferreum, pariq̃ molis, quod alterius lancis in qua mensurarum imponuntur pondera, quae à grecis σηκώματα appellantur uicem gerit; in medio aūt horum lancis scilicet, et appendiculi: una, uel plures existunt trutinae quamuis una tantum, quae magis libeat ponderantes utantur, à trutina aūt uersus alteram partem est regione scilicet lancis quam plures signantur notae, quarum numero molis quam pendimus declaratur pondus, huiusmodi aūt notae in statera uicem obtinent, secomarum in libra: Huiusmodi itaq̃ instrumenti haec tune sit figura, ubi statera sit .a.b. cuius alteri extremo scilicet .a. appenditur lanx uidelicet .c. ex altera uero parte discurrat appendiculum .f. trutinae aūt sint .d. et .e. quamuis plures et esse possint sicut inferius manifestius apparebit. Ad propositum g° redeuntes, hanc propositę quaestionis. dicimus esse causam. Quoniam contingit stateram esse simul, et libram et uectem. Libra quidem fit quoniā quęcunque trutinarum statera fit centrum, et quamuis in altera tantū parte tantum lanx sit, tamen in reliqua lancis eius parte appendiculum uicem tenet in qua secomata ponuntur in libra. hoc itaq̃ appendiculum in statera incumbit, ceu siquis alteram apponeret lancem, illiq̃ pondus imponeret. manifestum .n. est, quod appendiculum hoc, pondus trahit quod in lāce est.

Unde aūt statera una, plures possit esse librae, plures insunt trutinae. ita quod quicquid inter earum unamquamq̃, et appendiculum hoste dimidium fit [librę] staterę. semper tamen, quandocumq̃ aliquid ponderamus una tantū libra fit, alteram quidem habens lancem, in qua omne ponderandum ponitur; alterā uero ubi appendiculum est, et propter hoc, quod non altera

existit lanx, sed aliquid gerens eius vicem, statera, et non libra appellatur. Talis g° existens statera, plures plures ut dixi sunt libræ; totq numero, quot trutinæ fuerint, quandoq .n. hac trutina utimur, quandoq illa, propterea quod item appendiculum, non eandem depressionem facit, quamis accepta trutina. verum quo magis cum pendimus proximior est lanci trutina illa, qua utimur, eo magis trahitur sursum pondus, quod in lance est, propterea quod longior fit linea, quæ à trutina ad appendiculum est. si .n. exempli gratia, staterã in trutina .d. suspendimus, maior fit linea d.f. quæ scilicet à trutina, hoc est à centro ad appendiculum est, quã si trutina .e. uteremur. Cum g° longior à centro linea, celerius ac facilius, moueatur, celerior necessario erit motus deorsum, ipsius d.f. quam esset e.f. quare ex parte .a. maior et erit eleuatio, siquidem ex hoc eleuatur .a. quod deprimitur .f. Atq hoc pacto uidere possumus, quomodo statera fiat uectis, quod paulo superius dicebamus. Est .n. uectis inuersus, q.a fulcimentum sursum habet, ubi scilicet trutina est; Trutina .n. est fulcimentum, quoniã itaq mouens .f. deorsum deprimit ac uim facit, necesse est, quod ex altera parte, pondus in uecte commouendum quod est in .a. .e. ad superiorem partem extollatur. Vectis igitur fit statera, ac tot quidem uectes, quod, et libræ, quot scilicet numero erunt trutinæ. Quod āt in fine questionis dicit Arist: illud est, quod scilicet, illud idem, quod facit in libra pro inueniendo equilibrio, ipsa secomatum impositio, id facit in statera, appendiculi discursus, per notas quas signandas esse diximus in statera. Eo .n. usq appendiculo discurrimus in statera, quousque equilibrium reperiatur: sicut āt in libra secomata in alteram lancem imponimus, donec simili modo libramentum haberi possit. Quod āt dictum est de pluribus trutinis in statera, communis usus non obseruat, sed tantum ad summum imponit duas. ac cum quidem utimur trutina illa, quæ lanci propinquior est, exempli gratia ipsa .d. dicitur uti trutina crassiori, lationis .n. seu maiores notæ fiunt, siue considerantur in huiusmodi pensione, cum uero trutina remotiore, ipsa uidelicet .e. usi fuerimus dicitur nos usos esse trutina minutiorum, ad quam minutiores signantur notæ: Sed quispiam dubitabit, quia cum in statera non possint commode inueniri nisi duo latera, quæ notis signari possint: quomodo dictum est multarum trutinarum posse stateram fieri? cui respondendũ est, quod nihil refert an in diuerso, seu potius in eodem latere, habeantur notæ multarum trutinarum, eandem .n. notam quam hac ui trutina, unciam exempligratia significare, seu declarare uolumus, eandem inquam, si qua alia utamur trutina, duas uncias, siue quot libebit, significare dicemus. Et sic de alijs. Sed de hac questione hactenus.

Quæstio XXI Cap. XXVI.

Cur Chirurgiam exercentes, facilius dentes extrahunt instrumenti cuiusdam ferrei, quod forcipem appellant. uulgo tanaliam, addicto onere, quam si sola utantur manu? An huius rei plures possunt esse causæ. nam dentem ipsum cum lubricum sit, magis è manib. quæ leues, et molles sunt, quã ex forcipe elabi contingit, cũ .n. manu ipsa tenaciter ac constanter teneri nõ possit, atq comprehendi dens, forcipes autem tenacissimæ sint, non iniuria difficulter, manu ipsa extrahitur, facile uero cum forcipe. Præterea quoniam digitorum caro mollis est, dentem totum complectitur: et ppa illum ex aduerso tenaciter, comprehendere non potest, quod ferrum ob suam duritatem ac constantiam, commodissime efficit, atq facillime ob id dentis euulsionem ferro non digitis contingit fieri. Quin etiam aliam afferre possumus esse causã, quoniam scilicet in huiusmodi forcipe, duo intelleguntur uectes, sibi inuicem contrarij, quorum unum solummodo est fulcimentum, cui ambo uectes innituntur, atq illud est coaptatio siue connexio ipsorum uectium. Hoc igitur instrumento utuntur medici, ad commouendos dentes, et cum primũ satis commoti fuerint manu ipsa extrahuntur. Sit exempli gratia in hac

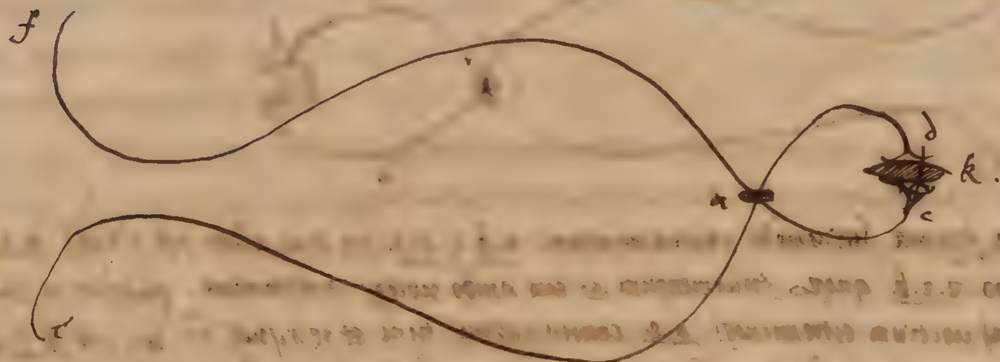


descripta figura huiusmodi instrumentum a.b.c.e.f. in quo alter est uectis a.c.f. alter uero e.c.b. quorum fulcimentum .c. cui ambo uectes innituntur. quando .n. manu alteras uectium extremitates a.e. constringimus, tunc et reliquas āt, hoc est b.f. constringi necesse est in aduersas sibi inuicem partes. uidelicet si .a. deorsum comprimatur .f. sursum impulsum faciat. si āt .e. sursum .b. deorsum deprimetur: omnisq nixus in .c. tamquam in centro fit. Cũ itaq extrahere dentem uolumus, primo huiusce instrumenti auxilio, illũ commouemus pp aduersũ ut dixi, motũ. cum primũ uero commotus sit dens, illum manu prehendentes, ac trahentes euellimus. hoc .n. commode forceps efficere non potuisset, cum eius aduersus impetus, ad duas tantũ modo contrarias sit partes, uerbi gratia ad .b. et ad .f. retrorsum āt uectiũ officiũ nullũ est, sed potius manui ex hoc impedimentum preberetur. Sed quispiam forte dubitabit, quoniam cum per huiusmodi istrumenta aut nõ admodũ dissimilia, et lignis siue ex parietibus, clauos non solum commouemus, sed āt ejicimus commodius quidem quam sola manu. hoc idem uidetur affirmari posse, circa dentium extractionẽ. Cui res. pondendum est, quod cum in pariete clauum forcipe id commouimus, tunc ut extrahatur, forcipi id eminentiori sui partem, uerbigratia in descripta figura circa punctum .d. uel .m. parieti coaptamus. qui quidem punctus locum obtinet fulcimenti cui tantum innititur instrumentum, quare unius tantummodo uectis effectus sit. ambe .n. lineæ a.c.d. et c.e. uel e.c.m. et a.c. quasi unius à centro egredientis uicem gerunt, ac ~~pp pauca~~ propterea plerumq accidit, ut claui qui extrahuntur flexi, atq obtorti sint: quoniam huismodi motum recta retrorsum tendere nõ possibile est, hoc āt in euulsione dentium accidere negt; ppterea quod locus non adest. cui absq aliqua eius lesione, cuius dens euellitur forcipes

inniti possint. atq ob id Arist: in fine quaestionis, facilius dentem forcipe commoti manu trahi, quam instrumento asseuerauit.

Quaestio XXij. Cap. XXVII.

C ur nuces, et amigdole, et alia id genus, facillime absq ictu, instrumentorum quorundam
auxilio, forcipibus similium, que ad hunc usu fiunt, confringunt: cum dempto tamen
ictu, plurimum et auferatur uirium, motionis scilicet ac uiolentiae? Praeterea qui du-
ro, et graui comprimunt instrumento, facilius franguntur quam ligno, et leui. An
quia huiusmodi instrumentum, duos habet uectes, uni tantummodo innixos fulcimento,
quod eorum connexio est, quemadmodum in superiori etiam quaestione iam diximus. Descri-
batur autem huiusmodi instrumenti figura siue forma f. a. c. e. d. k. in qua alter est

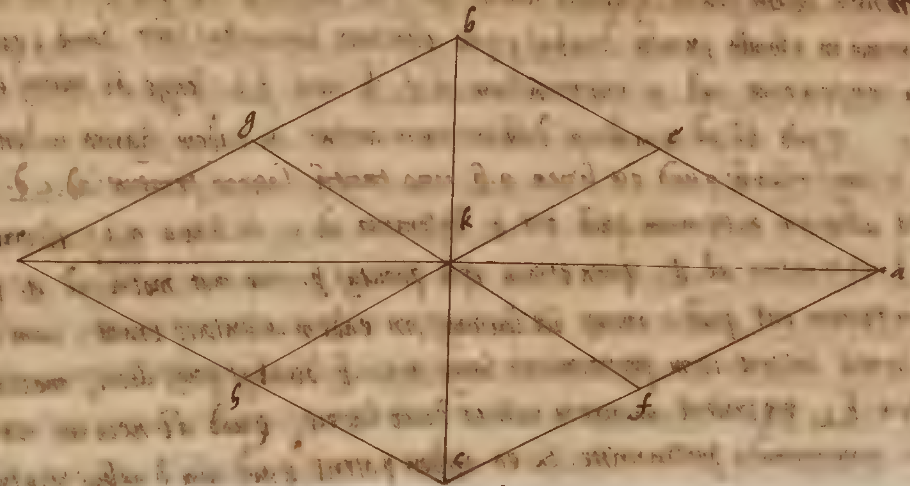


uectis f. a. c. alter uero e. a. d. uni fulcimento innixi, uidelicet ipsi a. Cum igi-
tur à uecte facile commoueantur onera, ut saepius dictum est, mirum non est si nux,
cum à duobus comprimatur uectibus, facillime confringatur. Quando igitur diducta
siue à se inuicem seiuncta fuerint, uectium extrema. d. c. tum quidem à modica uir-
tute compressis reliquis extremitatibus uidelicet f. e. necessario, et d. c. et comprime-
tur, quare, quod percussione siue ictu fecisset in nuce pondus aliquod id uehementius
e. d. et f. c. uectes conficient. Educti n. in contrarium, mox se se inuicem in aduersum
comprimentes nucem frangunt ubi est k. quin et quo proximior fuerit punctus k.
ipsi fulcimento quod est a. eo celerius, et facilius frangi nucem necesse est. Nam
quo magis distat uectis à fulcimento, eo facilius ab eadem ui motum suscipit. si ergo ex
trema d. c. longe distabunt à fulcimento a. cum nux confringenda, ponderis commouen-
di à uectibus, uicem gerat, magis in aduersum nitetur ac resistet quam si d. et c.
proximiora fuissent ipsi a. propterea quod iam superius in prima uectis descriptione, osten-
dimus fulcimento proximum deberi poni pondus, quod mouendum est, ut facilius moueatur,
ac minus sua ui, ac ponderositate resistat. quam ob rem si d. et c. prope a. fuerint

quam longe aut f. et e. tunc, quoniam ex contrario fiunt eleuatio, et depressio sicut
maior fiet eleuatio ex parte f. e. sic maior erit compressio in d. c. hoc est in k. quod
uero comprimitur magis citius et frangitur; citius igitur frangetur nux. Quod autem
attinet ad illud, quod in proponenda questione ab Arist: dictum est: quod scilicet
si duro, et graui, comprimemus instrumento facilior fractio erit, quam si ligneo, et leui:
Existimabit forte quispiam, alteram esse quaestionis partem, quae ab Arist: intactam
relinqui miratus fuerit. Verum ego arbitror, non esse illam quaestionis partem, quam sci-
licet proponeret unde sit, quod facilius instrumento ferreo quam ligneo confringemus:
sed potius eiusdem declaratae quaestionis ampliationem quandam ob quam magis illud
mirandum sit. Videtur n. si nucem frangere debemus, quo grauius instrumentum erit,
eo magis illud nobis impedimento fore: cum difficilius sit aliquid sui natura graue, com-
mouere quam si leuius esset, cuius rei solutio, ex eadem ostensione quam facimus, in dele-
ctu de duobus instrumenti uectibus, palam esse potest. ac propterea amplius in quaestione enu-
cleanda, de hac re Arist: mentionem non fecit.

Quaestio XXiij. Cap: XXVIII.

V t habeatur huius quaestionis sententia, animaduertendum est, quod figura quaedam
reperitur quadrangularis, quam mathematici rombum appellant, cuius sibi inuicem om-
nia latera sunt aequalia: anguli uero, qui sibi tantum aduersantur sunt equales: duo qui-
dem acuti reliqui uero obtusi: diametrorum uero altera minor altera maior. Est
igitur quaestio. Cur si duo extrema in rhombo puncta, duabus equa celeritate feran-
tur lationibus, haudquaquam equalem uterque eorum pertransit rectam sed longe plus alter?
Simulq dubitationem quaerimus, cur in eodem rhombo, quod super latus fertur, minus confi-
cit spatium, quam ipsum conficiat, quod fertur latus: illud n. minorem dimetientem tran-
sit, hoc uero latus ipsum quod minori dimetiente maius est, cum tamen hoc unica, illud ue-
ro duabus feratur lationibus. Verum ut clarius proposita appareat quaestio, descri-
batur rhombus a. b. d. c. cuius anguli acuti sint a. d. obtusi uero b. c. minor dimetiens



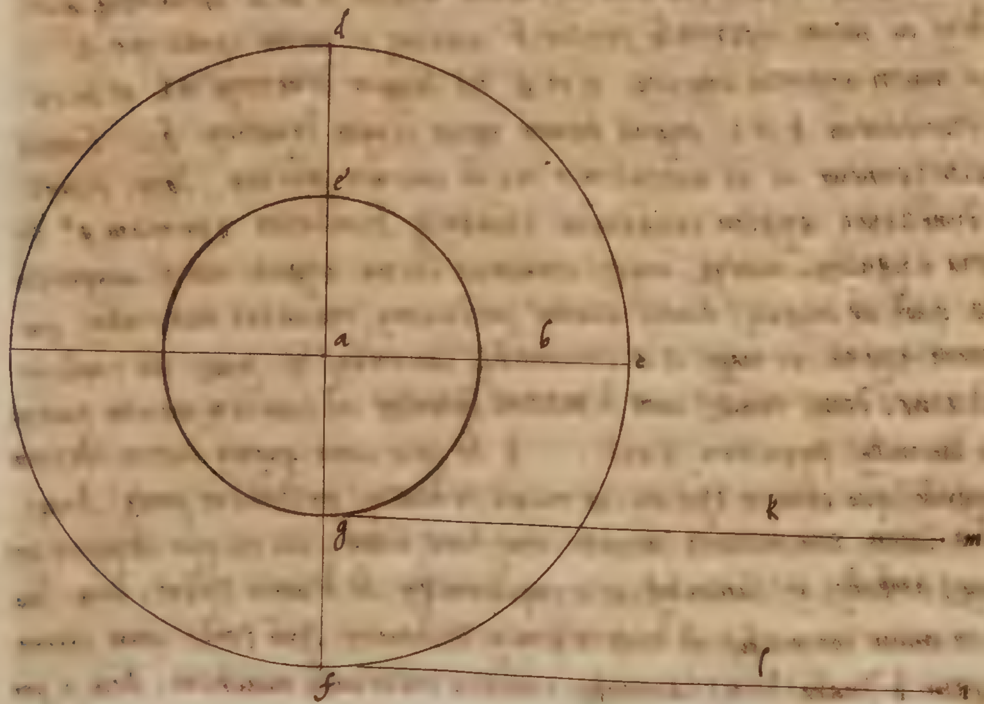
a.d. minor b.c. se se dividentes in puncto k. feratur itaque a. punctus ad b. b. vero ad a. latus autem vel linea a.b. moveatur per ipsam a.c. ita quod aequidistet semper ipsi c.d. donec tandem cum ipsa uniatur, atque omnes quas diximus lationes, eadem intelligantur fieri celeritate. Quoniam ergo ratio sive proportio, et convenientia omnium in rhombo laterum, est convenientia aequalitatis. Lationes autem quas diximus, cum eadem celeritate concedantur fieri secundum rationem aequalitatis fiunt, necesse est ob id, tam b. quam a. cum duabus in eadem ratione ferantur lationibus, cuius rationis sunt rhombi latera, in dimetientibus ferri, a. quidem in dimetiente a.d. b. vero in b.c. ex conversa propositione xxiiii sexti Euclidis. Sequitur ergo quod cum a. duabus hisce lationibus pervenerit in d. b. duabus et motionibus, eadem celeritate latus accesserit iam ad c. minus autem intervallum est b.c. quam a.d. Quod ut etiam clarius pateat, latus sit punctus a. suo motu usque exempligratia ad e. alieno autem motu, hoc est delatus cum ipso b.a. si suo motu non esset latus, tunc accessisset ad f. atque ob aequam celeritatem motionis a.f. aequalis erit a.e. compleatur itaque figura similis toti, productis lineis e.h. et f.g. a. igitur punctus, cum ex suo met motu latus sit in e. ex alieno vero in f. cumque aequalis sit per similitudinem figurarum a.e. ipsi f.k. et a.f. ipsi k.e. sequitur ex adducta xxiiii propositione vi Euclidis Elem: a. tunc esse in puncto k. dimidiumque dimetientis a.d. pertransisse, cuius reliquum dimidium ex motu suo ab e. ad h. et ex alieno ab f. ad c. confecerit, et tunc erit in puncto d. Simili autem ratione ostendi potest de ipso b. qui cum aequa velocitate moveatur sicut et a. quo tempore a. ad e. pervenerit, accedet ipse suo motu ad e. alieno vero ad g. completaque ut prius simili figura toti, ductis e.h. et g.f. sequetur necessario quod b. erit in k. cum enim duabus translatus sit lationibus in ratione quam latera rhomborum habent, hoc est in ratione aequalitatis, altera quidem ex ipso ad e. altera vero delatus cum b.a. ad g. ex eadem iam dicta xxiiii prop. ipsum in dimetiente b.c. tunc esse necesse est in puncto scilicet k. dimidiumque dimetientis b.c. pertransiisse reliquumque dimidium ex motu suo ab ipso e. ad a. alieno vero a g. ad d. pertransiri necesse fuerit, quando scilicet erit in c. eodem ergo tempore in eodem met rhombo, duo extrema in rhombo puncta, duabus aequa celeritate lationibus lata, haud aequalem intervallum confecerunt, sed a. intervallum a.d. b. vero b.c. longe autem maius est a.d. quam b.c. Quod autem ad secundam dubitationem attinet, in eadem figura videre possumus, quod si latus rhombi, quod est linea a.b. una tantum latione feratur ad c.d. ita quod simul cum ea, alterum extremum quod est a. deferatur ad c. in linea a.c. alterum vero extremum b. deferatur ad d. quin etiam ipse punctus b. suo met motu ducatur ad a. per lineam b.a. manifestum erit, quod si omnes hae lationes, in eadem celeritate erunt; cum latus a.b. una tantum latione, iam pertransierit latus a.c. b. duabus quas dixi, motionibus dimetientem b.c. pertransierit, minorem scilicet dicto latere. Quod autem necesse sit b. dimetientem tantummodo pertransisse, ex eo videri potest, quod cum duabus feratur latio-

nibus: altera sua sponte versus a. altera vero delatus simul cum latere a.b. versus d. in ratione aequalitatis, quae ratio laterum est; sequitur necessario ex eadem xxiiii prop: quam diximus, in rhombi dimetiente semper ferri, in minori scilicet hoc est b.c. Quam ob rem concludi potest, quod in eodem rhombo quod sub latus fertur b. scilicet, minus conficere spatium quam conficiat ipsum latus, videlicet a.b. cum tamen hoc unica, illud vero duplici latione, eadem celeritate feratur. Hucusque igitur satis sit, quaestionis dubitationem descripsisse ac declarasse, modo vero ad solutionem accedentes, hanc huius rei afferimus esse causam: Nam cum in quolibet rhombo: duo sint obtusi anguli, duo vero reliqui acuti, punctus ille, qui ab obtuso fertur angulo, si duabus, ut concessum est, feratur in rhombo lationibus; ambae hae lationes existunt sibi prope contrariae, illa scilicet qua ipse fertur et illa qua defertur cum latere. Ei autem puncto, qui ab acuto fertur angulo contingit, ut ambabus lationibus, ad eandem pene partem feratur. Ea enim latio, quae ipsius est lateris, cum quo defertur, coadiuvat lationem illam, qua ipsemet sua sponte fertur, ut in figura exempligratia punctus b. ex se ipso ad a. movetur, delatus vero cum linea b.a. fertur versus d. hae autem duae lationes pene in adversas partes tendere manifestum est. Lineae enim quae ab angulo obtuso separantur, in diversa tendunt. nil mirum igitur est, si huiusmodi lationibus se se impedientibus, modico intervallo movetur b. minori scilicet dimetienti b.c. Verum a. vice versa quia ab angulo acuto descendit, necessario tam ea latione, quam ex se ipsa movetur ad b. quam ex illa etiam, qua simul cum b.a. defertur ad c. versus eandem pene partem accedit; ab angulo enim acuto lineae discendentes ad eandem fere partem tendunt, cum proximius una cum dimetiente uniantur, quam faciant quae ab obtuso recedunt. nil mirum erit ergo, si ambabus lationibus ipsius a. se se iuvantibus, longius intervallum efficiat punctus a. maiorem scilicet dimetientem a.d. Atqui quo acutiores erunt anguli a. et d. obtusioresque, idcirco b. et c. tardius ac minori intervallo feretur b. celeriusque ac minori spatio ipse a. propterea quod ex maiori angustia angulorum a. et d. fit longior dimetiens a.d. et ex eo quod magis obtundantur b. et c. anguli brevior restat semper dimetiens b.c. latera enim continuo restringuntur, ac ad rectitudinem seu ad unionem tendunt: donec simul penitus cum dimetiente longiori iungantur, rhombusque dissolvitur. Quoniam ergo ex maiori angustia angulorum acutorum magis uniuntur latera angulos acutos comprehendentia: idcirco quod ab angulis acutis duabus, ut diximus, movetur motionibus, quo magis acuti erunt anguli, eo magis se se iuvantibus lationibus his, magis ad eandem partem progredietur; donec iunctis cum dimetiente lateribus, ad eandem omnino partem, ambabus hisce lationibus, progressum fecerit. b. autem vice versa, quoniam latera obtusum continentia angulum, quo obtusior ipse est, eo magis in diversas protendunt partes, donec tandem illa duo latera evanescente rhombo, una fiant linea; idcirco quo obtusior erit angulus, eo magis ambabus his lationibus, se se impedientibus, ad diversa tendet; donec duobus lateribus in unum coeuntibus, ad diversa penitus tendentem, ipsum tandem stare necesse erit. merito igitur b. duabus dictis lationibus; modico intervallo movebitur; dum a. per-

magnum conficiet. Latus vero a.b. cum unicam habeat tantū lationē, à nullo progrediens impeditur. Quare nil mirum est, si maius efficit intervallum, unica tantum latione, quā efficiat b. duabus se se invicem, ut diximus, impedientibus. Atq; hoc pacto, secundum ambas partes proposita quaestio soluta est.

Quaestio xxiiij Cap. xxix

[C]ur est quod si duo circuli, quorum alter sit maior, alter vero minor, circa idem ponantur centrum, sup. aequalem convolvuntur lineam; seorsum tamen revolutos, sup. lineas convolveri necesse est, quarum alterius ad alteram ratio sive convenientia ea est, quam unius magnitudo circuli ad alterius magnitudinem habet. Quin etiam uno eodemq; utrorumq; existente centro quandoque tamen linea illa super quam convolvatur tanta est, quanta esset si super ipsam minor convolveretur circulus; quandoq; vero quanta si super ipsam seorsum ferretur maior, namq; quod super maiorem fertur seorsum maior manifestū est. sensui enim patet, quod cum anguli sint secundum ambitus, peculiarium dimetientium, (angulos autem nunc, inclinationes linearum quae à centro sunt usq; ad ambitū, sicut et in quaestione antecedenti angulos intelleximus) eandam quā habent circuli necesse est secundū eorū habere rationem lineas ad se invicem super quam fuerint ipsi circuli circumducti. Verum quod et super aequalem lineam circumvolventur, si circa idem centrum constituti fuerit, itaquod quandoq; illa linea, super quam volvuntur, aequalis sit lineae super quam lineam seorsum minor revolveretur, quandoque vero aequalis illi sup. quam seorsum maior, hoc procul dubio mirandum est ac tamē sensui clare patet. Quod ita res se habeat. Describatur .n. figura in qua maior circulus sit d.f.c. minor vero e.b.g. centrum amborum sit a. linea vero super quā

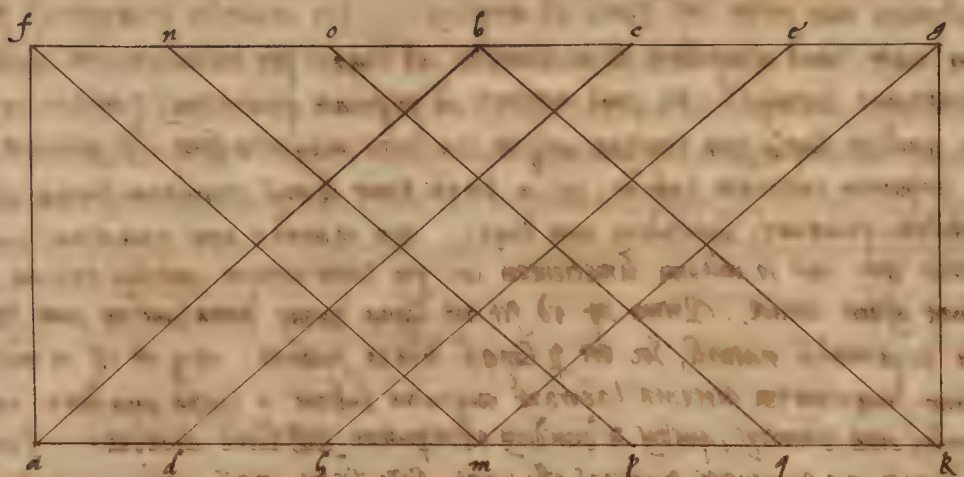


magnus seorsum volveretur, intelligatur f.l. verbigratia quatuor pedum. animadvertendum autē est, antequā ulterius progrediamur, quod cū trifariam moveri possit circulus (sicut in viij Quaestione declaravimus, illa rotatio in praesentiarum intelligenda est, quae circa centrū fit nō manente centro ut in plaustrorum rotis contingit. Sit g° in quam lineā super quā maior circulus seorsū revolveretur f.l. intervallū vero sive linea sup. quā minor circulus ab altero seiunctus, moveretur g.k. exempli gratia bipedalis: cui accipiatur aequalis f.l. si g° minorē convolvero simul centrū a. cui annexus est circulus, moveri necesse est. Cū primū igitur ab. e. fuerit recta sive ad perpendiculū ad ipsā g.k. verbigrati in puncto k. simul etiam, et à c. recta fuerit ad f.l. in puncto l. cū ab e. sit pars ipsius a.c. et g.k. aequalis f.l. ex 34 prop: primi Elementorum quare aequalia confecerunt intervalla ambitus ipsi f.c. et g.b. si ipsa silicet intervalla g.k. et f.l. Quoniā g° quanta pars utriusque circuli aequale transiuit spacium, cuius dubiū est, et totos ēt circulos aequo ēt intervallo, convolutū iri? eodem autem pacto et circulum magnum circa a. centrum movebitur, cui cum annexus sit minor circulus, et ipsū ēt convolvi necesse est, ac cū primum a.c. recta fuerit sive perpendicularis ad f.i. verbigratia in puncto i. necessario a.b. recta fiet ad g.m. in puncto m. aequalisq; erit f.i. ipsi g.m. ex xxxxiiij prop: primi Elem: Cum a.b. sit pars lineae a.c. quo tempore igitur ambitus c.f. confecit spatium f.i. g.b. ēt minoris circuli ambitus aequale intervallum g.m. quare si quanta pars utriusq; circuli, aequale confecit spacium, et totos ipsos circulos, aequale ēt pertransire opus est. ita ut quam primū a.f. iterum recta ad lineam f.i. ulterius protensā fiet, simul et a.g. ad ulterius extensam g.m. fiet perpendicularis. Habemus itaq; hos duos circulos modo aequale transire spacium, ei quod minor circulus seorsum efficeret, quod est g.k. vel g.f. modo vero, aequale ei quod ex se ipso maior conficeret, quod est f.i. vel g.m. Atqui hoc quidem contingit, nulla intercedente mora in maiori circulo, cum minus transit spacium, hoc est in nullo puncto, nec aliquantisper quidem quietem agendo; neq; vice versa, transiliente minori circulo, partem quamvis modicam intervalli cum maius efficit spacium, sed utrisq; unico semp. atq; continuo delatis motu, centrum ipsorum, interdum maiori interdū minori; eadem celeritatem ac unica semp. existente latione, defertur spacio. Quod quidem res nō intra corticem perscrutantibus magnam affert admirabilitatem, siquidem idem, eadem celeritate latum aequale semper deberet conficere intervallum. Sed de quaestione explananda hactenus. Quod āt attinet ad huius rei causam, duo nobis è naturali philosophia assummenda sunt, quorum alterum illud est; quod scilicet, si quid ab aliquo movetur, nihil ex se ipso conferens ad illum motū, necessario tanto intervallo movebitur, quanto movens illud moverit. alterū vero, quod assumimus est, quod eadem sive aequalis potentia, eadem utens vi, aliquando tardius, unum, et idē pondus movebit, aliquando citius. Si .n. fuerit quidpiā quod ex se ipso nō sit aptū sive idoneū ad aliquem locum moveri, vel si idoneum sit, idoneitate tamen non utatur; sitq; aliud quidpiam quod aptum ad illud sit, aptitudineq; utatur; siquidem ambo haec mobilia simul iuncta à quopiā moverentur; tardius movebitur illud, quod aptitudine utitur, quā si seorsū seiunctū ab alio motum esset. exempli gratia sit a. ex sui natura idoneum ad moveri deorsū b. vero ne-

quaq, sed sursum. siquis sit a et b simul connexa deorsum movebit, difficilius minoriq intervallo movebit a. quam si ipsum met seiunctum moveret. quod ex impedimento eius, quod annexum est contingit, cum quelibet res materiam includens naturalem, ad aliquem motum impetum habeat. His igitur hoc pacto assumptis, atq ex conceßu habitis, clare patet, quod si circulus minor g.b.e. maiorem sibi annexit d.f.c. ex se non revolutum impellit tantum necessario spacium transibit maior, quantum ex impulsu delatus est. est autem delatus ex secunda assumptione, quantum minor motus est. aequale igitur spacium assecuntur maior, et minor. Tantum ergo movebitur minor circulus, si nulla sui ipsius latione feretur, quantum si minor ipsum deportaverit, cum simul cum ipso connexus, commoveatur. Quare si bipedale spacium transivit minor, tantundem et sequens efficit maior. Nec dissimili ratione dicendum est, si maior minorem nihil ad motum conferentem movebit, feretur enim parvus eodem intervallo, quo maior ipsum deportabit. Verum si seorsum ambo ex se moventur, sive celeriter, sive tarde, eadem tamen velocitate, maiori maior, minori vero minor feretur spacio. Sed oritur forte cuipiam difficultas, quoniam tunc solummodo in aequales connexos circulos, aequali moveri contigit intervallo, cum alter ab altero moveatur, secundum lationem, qua alter ex sui natura, aptus non sit moveri. exempli gratia si non circa idem centrum, connectantur circuli, sed ita coaptentur, ut circulus qui ab altero ferri debet, peculiare centrum extra moventis centrum habeat. nam tunc necessario delatus circulus, tanto defertur spacio, quanto deferens circulus illum defert, siquidem tunc id contingit, quia delatus circulus, non est aptus secundum illam lationem ex se moveri quandoquidem adiacens, vel propensus, vel quovis modo extra motoris centrum coniunctus, non semper convolvitur. Sed si circa idem positus fuerit centrum utrorumq simul semper convolvi, necesse est. restat igitur, eadem difficultas, et admiratio. Huic dubitationi respondet Arist: quod quamvis maior et minor circuli; ita coaptentur, ut circa idem sint centrum, nihilominus non sua met motione, movetur, qui ab altero fertur, sed veluti si nullam ad huiusmodi lationem, circa idem centrum aptitudinem obtineret. Si enim hanc habuerit, et non utatur, non aliter existimanda est, ac si nulla esset. concludi ergo potest, quod quando maior circulus, movet sibi alligatum minorem, minor movebitur quantum ille. Rursus vero, quando movebit minor, feretur maior quantum ille, cum tantummodo separati utriq se ipsos moveant. Ad argumentationis autem formam redeuntes, dicimus, quod quando in principio quaestionis proponebamus, quod cum idem eadem celeritate latum, aequale semper conficiat intervallum, mirandum videtur, quod eodem existente centro, ac latione eiusdem velocitatis, quandoq maius ut diximus, ab huiusmodi circulis conficiatur intervallum, quandoq minus: Respondendum est quod ratiocinatione deceptiva utitur, qui hoc modo argumentatur. Illud enim cum ambiguum sit, distinguendum est, idem enim ambobus circulis est centrum, sed non ex se, sive ex eorum natura, verum ex accidenti, quemadmodum eundem hominem, et album, et sapientem, contingit esse. Centrum enim proprie illius est circuli qui motor est, ex accidenti autem centrum est etiam circuli qui defertur. Quando igitur minor circulus movens erit, centrum proprie minoris erit circuli, ex accidenti maioris. vice autem versa si movens erit maior. ratiocinatio igitur propter ambiguum deceptiva est, et ideo non concludit, nec causam quam attulimus quaestionis destruere potest.

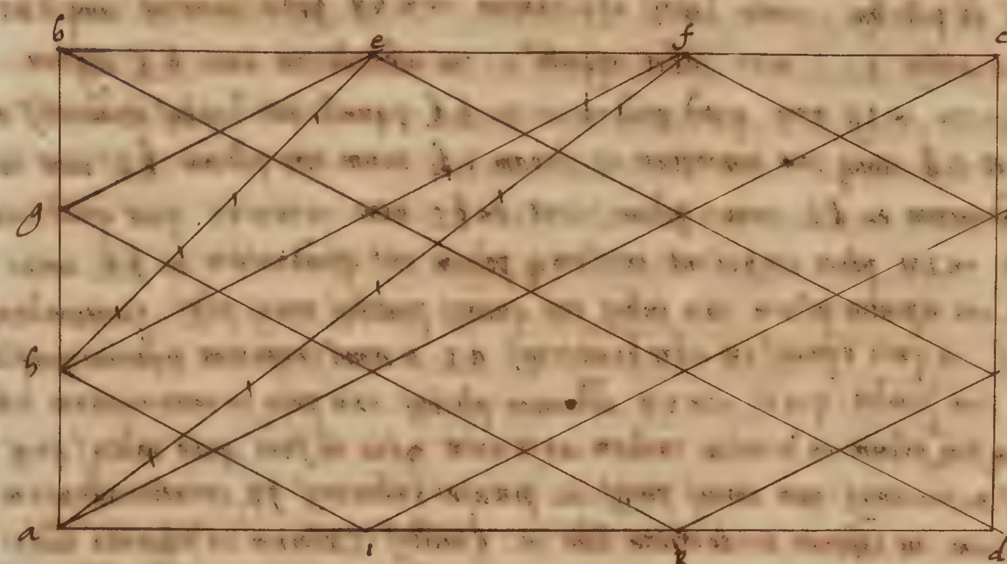
Quaestio XXV. Cap. XXX.

Haec Quaestio duas apud Aris: habet partes. Primo quaeritur, unde est quod qui lectulos faciunt, duplam in lateribus rationem servant. Alterum enim latus sex pedum vel paulo amplius; alterum vero trium vel paulo et amplius. In secunda quaestionis parte dubitatur cur nam, haud secundum dimetientem, sed magis per transversum, restibus sive funibus intexunt lectulos? An quod attinet ad primam quaestionis partem, ea fortassis est causa, quod in dupla fere latione, atq in iam dicta magnitudine, illos faciunt: quoniam humanorum corporum rationem habent. sic enim dupli fiunt lectuli secundum latera, longitudine fere cubitorum quattuor, latitudine vero duorum. De secunda vero quaestionis parte, cur scilicet lectulos ipsos non secundum dimetientem sed per transversum restibus texunt, plures forte possunt afferri causae. Primo enim id fit ut ligna minus divaricentur cum facillime scindantur si secundum naturam, hoc est per longum divisa fuerint. atq ob id eo modo hoc est secundum dimetientem distenta laborant maxime habent enim ligna quasdam in longum quasi venulas sive tramites, quibus si dividens obsequatur facillime dividet. Secundum vero latitudinem qua transversi tramites illi fiunt difficilis est omnis scissio. Quoniam ergo lectulorum restes ab incumbente recubantium pondere premuntur valde, ac ob id ligna ipsa, quibus innituntur restes ex huiusmodi pressione distenduntur necesse est ut minor fiat laesio restibus per transversum lectulos intextos esse quia si secundum dimetientem extenderentur ad lectuli scilicet longitudinem innexae ab illa parte ligna divaricarentur, qua lignorum ex sui natura facillima fit, ut diximus, divisio. Praeterea id etiam fit quia cum motus sit ut restes pondus ferre possint si ipsae quidem per transversum protensae fuerint minus laborabunt onere superimposito, quam si secundum dimetientem extenderentur, quo enim brevioribus extensionibus ac obliquioribus contexti restibus erunt lectuli, eo minus ex onere imposito restes incurvabuntur ac iccirco minus etiam laborabunt, magisq ab ipsis in labore sufficient. Tertiam istius huiusmodi contextus Arist: addidit causam, eamq mathematicis descriptionibus demonstrare conatus in qua quidem demonstratione, adeo mendosi ubiq ac corrupti codices reperiuntur ut Arist: hoc in loco difficillimus videri possit, et quamvis bibliothecas quamplures in Italia magni nominis adiverimus quam pluraq mechanicarum quaestionum mendosa loca ex diversis repertis exemplaribus emendaverimus, nullum nihilominus reperimus exemplar ex quo penitus huiusce demonstrationis contextus haberi possit. Asserimus tamen quod ex codice quodam satis antiquo quem Venetiis in Bibliotheca Divi Marci diligenter legimus tamen tantum lucis aurire potuimus quantum si non ad perfectum contextum verborum perfecte intelligendum atq extricandum tantum tamen saltem fuerit ut ad habendam veram Arist. sententiam nobis tutam valde praebuerit. Quaeritur ergo cur sit quod qui lectulos faciunt non secundum metientem sed per transversum lateribus restes connectunt. Tertiam tandem Arist. affert causam quoniam scilicet ex huiusmodi connexione ac extensione minus absumuntur ipsarum restium, quam si secundum dimetientem coaptaverunt, quod ut clarius patere possit describatur lectuli figura in qua longiora latera sint f.g. et a.k. sex pedum exempli gratia, breviora vero, quae secundum latitudinem sunt. a.f. g.k. trium pedum ut dupla, sicut diximus, servetur ratio. ponatur sit b. in medio f.g. m. vero in medio a.k. ita quod quaelibet harum f.b. b.g. a.m. et m.k. trium sit pedum: omnes igitur lineae



erunt sibi invicem aequales videlicet f.b. b.g. g.k. k.m. m.a. et a.f. dimidatur tam b.g. quam a.m. in tres partes aequales quarum quaelibet erit unius pedis, eruntque b.c. c.e. e.g. a.d. d.h. et h.m. annectatur deinde restis ex a. ad b. ex c. ad d. ex h. ad e. ex g. ad m. dimidatur deinde tam f.b. quam m.k. in tres equales partes, quarum erit et quaelibet unius pedis, eruntque f.n. n.o. o.b. m.p. p.q. et q.k. annectatur vero restis ex f. ad m. ex p. ad n. ex o. ad q. ex k. ad b. Quoniam ergo omnes hae partes secundum quas divisimus latera f.g. a.k. sunt sibi invicem aequales quia omnes unius sunt pedis, sequitur ex xxxiiij prop: primi Eucl: et illas esse sibi invicem aequales videlicet a.b. d.c. h.e. m.g. f.m. n.p. o.q. et b.k. quantum ergo consumptum fuerit ipsarum restium in huiusmodi contextu quem descripsimus facillime, ex hoc ratiocinari possumus. Nam quoniam rectorum angulorum est figura lectuli angulus in quo k. rectus erit, triangulus ergo rectangulus erit g.k.m. rectoque angulo latus subtenditur m.g. quare ex xlij prop: primi Eucli: linea g.m. tantum potest quantum g.k. et k.m. simul possunt hoc est quadratum quod fit ex linea g.m. si in se ipsam ducatur, sive multiplicetur equale erit duobus quadratis simul adiuncti, quae fiant ex g.k. et k.m. quoniam ut concessum est g.k. trium pedum, aequalisque est g.k. linea ipsi k.m. propterea quod longitudo lectuli dupla est ad latitudinem: sequitur quod tam quadratum quod fit ex g.k. quam quod ex k.m. erit novem pedum, quae si simul iungantur xviij pedes constituunt quadratum ergo quod ex m.g. habebitur xviij pedes continebit cuius quadrati radix erit quatuor pedes cum quarta parte fere unius pedis, ut facillime ratiocinari potest ex doctrina radicum, at quadratorum hae lineae sunt sibi invicem aequales videlicet a.b. d.c. h.e. m.g. f.m. n.p. o.q. et b.k. quae quidem octo sunt, sequitur quod quaelibet ipsarum quatuor erit pedum cum quarte fere parte unius pedis, quorum omnium si fiat additio habebimus ex ratione additionis in arithmeticis longitudinem xxxiiij fere pedum, atque hoc illud est, quod ex restibus intra lectuli latera in descripto contextu, absumptum est quod quidem minus est

quam si secundum dimetientem, restis annexa fuerint, atque ut hoc est, sub oculis ponatur



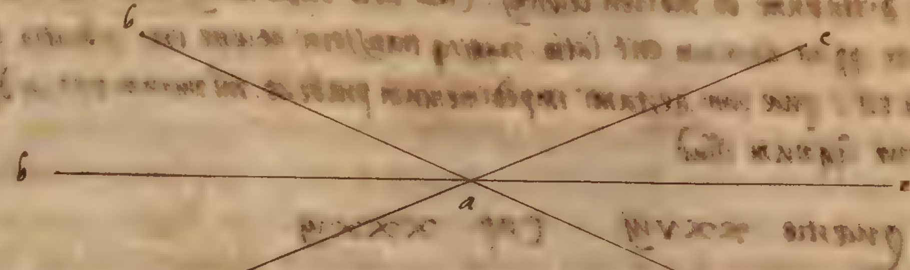
describatur lectuli figura, in qua secundum dimetientem restium contextus factus fuerit, sitque longitudo lectuli, latus scilicet b.c. et latus a.d. sex pedum ut in superiori figura. Latitudo vero trium pedum, tam latus b.a. quam c.d. dimidaturque tam latus b.c. quam a.d. in tres partes equales, quarum quaelibet duorum sit pedum, reliqua vero latera in tres et equales partes, divisa sint, quarum quaelibet unius erit pedis, itaque partes duorum pedum sunt b.e. e.f. f.c. a.i. i.k. et k.d. partes et unius pedis erunt b.g. g.h. h.a. c.m. m.l. et l.d. extendatur et restis ex g. ad e. ex f. ad h. ex a. ad c. ex m. ad i. ex k. ad l. ex m. ad f. ex e. ad l. ex d. ad h. ex g. ad h. et ex i. ad b. In huiusmodi ergo restium extensione plus ipsarum consumptum est, quam in superiori connexione factum fuerit. Nam quia figura rectorum angulorum lectuli est, anguli b.c.d. b.a.d. a.d.c. et c.b.a. recti sunt, quare triangulus m.c.f. rectangulus est, anguloque recto subtenditur latus f.m. ex xlij ergo prop: prim. Elem: tantum potest f.m. quantum simul m.c. et f.c. hoc est quadratum ex f.m. confectum, equale erit quadratis ex m.c. et c.f. factis. cumque ex concessu linea c.m. unius sit pedis, f.c. vero duorum: quadratum ex c.m. unius erit pedis: ex c.f. vero quattuor pedum: quae simul iuncta quinque ex additione pedes constituunt: tantundemque erit quadratum ex f.m. cuius cum radix sit duorum pedum, cum quarta fere parte unius pedis, tantundem dicemus esse lineam f.m. cui cum aequalis sit quaelibet ipsarum g.e. h.i. et k.l. sequitur ex ratiocinatione dictionis, seu additionis ex arithmetica, quod simul fere constituant novem pedes. Eodem pacto, quoniam Triangulus e.c.l. rectum habet angulum c. cui subtenditur linea e.l. sequetur ex dicta xlij prop: quod quadratum ex e.l. confectum sit equale duobus quadratis, quae ex e.c. et c.l. conficiuntur. cumque posita sit linea c.l. duorum pedum. c.e. vero quattuor quadratum ex c.l. quatuor erit pedum, ex c.e. vero sexdecim, quae simul iuncta xx pedes constituunt, totidemque ex quadratum ex e.l. cuius radix iiij erit pedum fere cum dimidium, ac

ideo tantundem est linea e.l. cui q̃a equalis est quaelibet illarum g.k. h.f. et m.r. sequitur ex ratione additionum quod simul si addantur xviij pedes constituentur, qui pedes, si novem et pedibus superius habitis adijciantur xxvij pedũ numerus complebitur. Q̃m vero Triangulus b.c.d. rectũ habet angulũ c. cui subtenditur linea b.d. sequitur ex supius allegata xlvij prop: quod quadratum ex b.d. equale erit duobus quadratis ex b.c. scilicet, et c.d. cumq̃ iam assumptum sit, lineam c.d. trium esse pedum, b.c. vero sex pedum; quadratum ex d.c. novem pedum fuerit, ex b.c. vero xxxvj. quae quadrata simul iuncta xlv pedes conficiunt. totidemq̃ pedum erit quadratum ex b.d. cuius quidem radix sex reperitur pedum cum tribus fere quartis partibus unius pedis: tantundemq̃ erit linea b.d. cui quia equalis est alter dimetiens a.c. si simul iungentur tredecim complebunt pedes cum dimidio. qui si xxvij addantur pedibus, iam prius ex ratiocinatione habitis, summam fere xl. pedum cum dimidio tandem confecerint. Dixi aũt fere, quia radices quas ex quadratis extraximus, non omnes puras, ac precisas habuimus ꝓꝑ irrationalitatem magnitudinum, ut habetur ex doctrina libri x. Euclidis. Caeterum ea diligentia radices extraximus, ut minutior, ac exactior inquisitio, magni facienda non fuerit. Videmus igitur xl. cum dimidio fere pedes, ex restibus consumptum iri si secundum dimetientem annectentur. cum tamen in superiori figura, per transversum contexta, triginta quatuor fere restium pedes, absumpti fuerint. Quare palam concludi potest, verum esse quod dicit Arist; plus scilicet consumi restium, si secundum dimetientem extendantur. Animaduertendum tamen est, quod ideo in descriptis lectulorum figuris, in qualibet laterum divisione lineam posui, cum tamen Arist: ubiq̃ non posuerit; propterea quod Arist: assumptionem ostendit in dimidio tantum lectuli, quasi quilibet ex se ipso de reliquo dimidio, argumentari posit. Ego vero integram ostensionem, ac ratiocinationem complevi. Fateor tamen mihi contextum Arist: in hac questione fuisse difficillimum, sed illud tamen manifestissimum est, vel Arist: eam ostensionem intellexisse, quã explicavi, vel si minus hanc quam apposui, ac explanavi, propositum absq̃ ulla dubitatione concludere non inconveniens est, eandẽ complexionẽ, sive, ut ita dicam, conclusionem, ex pluribus assumptionibus, pluribusq̃ verisq̃ causis, in mathematicis haberi posse, ut scribit Proclus, et ut quilibet cognoscere potest, qui mathematicas disciplinas quam modice degustaverit. Multa aũt quae in hac questione, quidam interpres de hypotenusis loquitur, et quod ẽt dicit tanto minus restium consumi, quantum est a.f. f.b. et g.k. k.m. nullo pacto nec cum Aristotelis sententia, nec cum veritate convenire potest. Sed hactenus de hac quaestione.

Quaestio xxvj. Cap. xxxi.

Cur difficilius procera ligna, ab extremo super humeros gestantur, quam à medio? cum tamen equale semper sit pondus. An quia agitato seu iactato ligno, cum tota

agitatio ex altera parte sit, maiori est gestanti impedimento. huiuscemodi n. vibratione, retrahitur quodammodo latio. atq̃ etsi nequaq̃ fluctuet aut agitetur lignum, idẽ tamen contingit fieri. quoniam tamen non inflectatur, nec multae et sit longitudinis, maiori tamẽ difficultate fertur: nam quaecunq̃ difficilius elevantur ab extremo difficilius, et postquam elevata erunt, feruntur; sed oblonga ligna difficilius elevantur: ergo aũt maiori difficultate feruntur. Propositio in hac ratiocinatione vera est, q̃a eadem est ratio in elevando, et in deferendo; ubiq̃ enim eodẽ pacto vectis fit, ex quo ut diximus, oritur huius rei causa. Assumptio ẽt vera est quoniam demonstratum fuit superius in quaestione xvj quod quae longiora sunt ligna imbecilliora sunt, et si ab extremo elevantur fluctuant, ac nutant magis. causa aũt est q̃a elevato ligno ab eius medio, semper se se invicem sustentant extrema, ita quod altera pars reliquam sublevat, ac modo quodam sustentat, vectis n. fit lignum: manus aũt elevans, sive deferens humerus fulcimentum fit, quod si in medio ligni fuerit, tunc in medio aũt centrum erit. Describatur n. figura, ubi lignum sit b.c. fulcimentum vel in humero vel in manibus in medio ubi a tunc quidem utrumq̃ extremum b.c. q̃a suo motu deorsum vergit, sursum ẽt ex hoc suspenditur. nam b. verbi gratia



deorsum tendens elevat c. et simul ẽt ab ipso c. descendente elevabitur non quod una ascendat, et descendat (hoc n. non possibile est, sed dum alterum extremum, reliquum elevare nititur utroq̃ mutuo incumbente, aut ascendente, quasi librimentũ efficiunt. Cum vero ex inflexione sive depressione alterius extremi nascatur labor in deferente, necesse est cum nulla depressio praevalebit, ex quavis parte, minus ẽt gestantem laborare atq̃ ob id facilius lignũ ferre. Quod si ab extremo elevaretur, seu ferretur lignum, tunc universum deorsum verget pondus, nulla eius parte sursum elevata, quare valde laboriosa erit hac gestatio, quaelibet n. ligni pars, officit, nulla iuvat. Quam ob rem cum ut assumptio, et propositio verae sint cur mirum si ẽt complexio, quae ex illis sequitur vera fuerit?

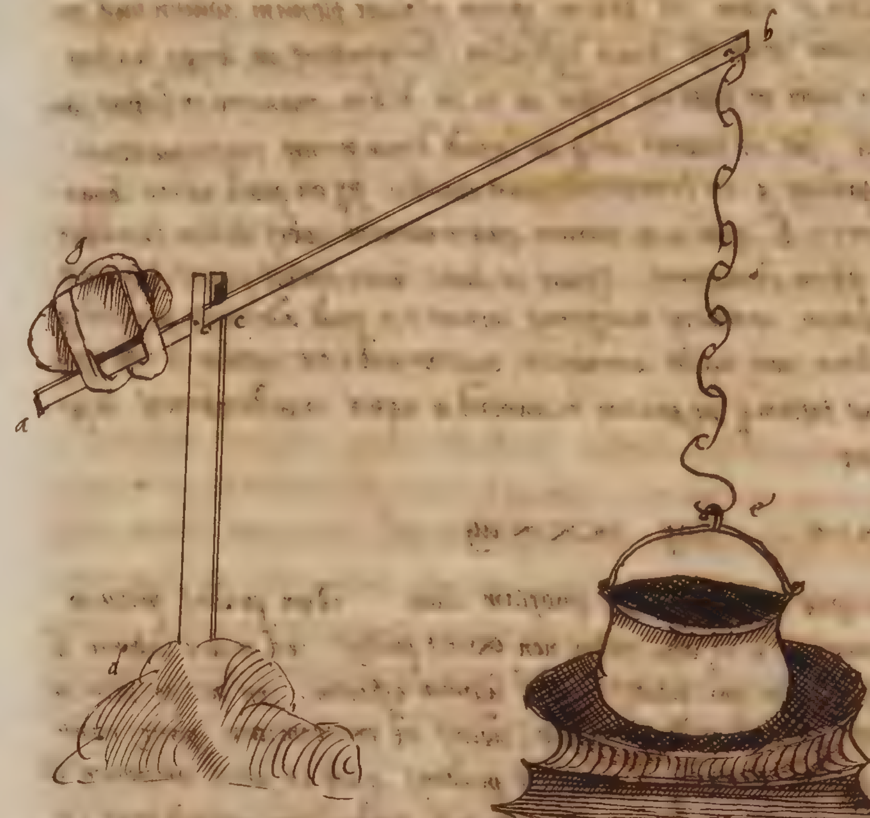


Quaestio XXVII. Cap. XXXII.

C ur, si valde oblongum fuerit lignum, sive aliquod aliud pondus, quod super humeros fertur, tametsi iuxta eius medium subijciatur humerus, tamen difficilius gestabitur, quam si brevius idem met, hoc est eiusdem ponderis ligni extiterit? Quamvis .n. idem met lignum facilius à medio feratur quam ab extremo, ut in praecedenti questione ostensum est; nihil hominus hoc etiam latum modo, quo procerius erit, eiusdem tamen ponderis eo maiori labore gestare contigerit. An vibratio ipsa seu fluctuatio huiusce rei est causa? quanto .n. productius fuerit lignum: tanto extrema eius iactantur atque agitantur magis, vibratio at magno ipsi gestanti impedimento est, ex eo .n. fit vibratio, quod extremitates ipsae deorsum nutantes, ac incumbentes premunt magis, ex qua quidem pressioni oritur ferenti labor. Quod at maior fiat vibratio, ac fluctuatio in procerioribus lignis, ppea est, quod quo procerius lignum fuerit, eo magis distant à centro lineae, atque ab id nutu suo movent magis. Sit .n. lignum aliquod oblongum b.a.c. in cuius medio sit humerus ubi a. Qm g° huiusmodi lignum tunc vectis fit, cuius fulcimentum seu centrum est a. necesse est, quo magis linea a.b. et a.c. ab a. distabunt eo moveri celerius. Cum vero earum motus nutu suo deorsum vergat; maior ppea deorsum erit latio, magisque transferri necesse est; vibratio at translatio quaedam est; quae cum gestanti impedimentum praebeat, nil mirum erit, si difficilius gestabitur lignum illud.

Quaestio XXVIII. Cap. XXXIII.

C ur, qui iuxta puteos ad hauriendam aquam celonia, sive ciconias faciunt, ligno adijciunt pondus plumbi aut lapidis? cum tamen vas ipsum quo exhauritur aqua, et plenum, et vacuum pondus habeat, cur g° aliud additur pondus, cum maiora pondera difficilius elevantur quam minora? Est at, quod ad hanc questionem attinet, celonium instrumentum ligneum ad commodius aquam hauriendam excogitatum, quod hac tempestate apud quasdam ciconia nuncupatur. hoc maxime utuntur hispani, ac telona vocant. id at est huiusmodi. Iuxta marginem putei, erecta stat trabes, cuius in superiori parte transversarius quidam tignus connectitur, minoris crassitiei quam sit trabs: intra crassitiem trabis, ita clavo ex utraque parte armillato compactus, ut modica vi inferius, superiusque commoveri possit. cuius ab altero extremo, quod ad puteum vergens, magis quam reliquum à clavo secinctum est, ferrea quedam catena demittitur, cuius in extremo, aenea fibula quedam inest, cui vas aquarium suspendi debet. Describatur huius instrumenti figura. sitque a.c.b.d.g. c.d. at erectam trabem ostendat. Tignus at transversarius sit a.c.b.



coaptatus in extremo trabis in signo .c. ita quod deorsum, et sursum parvo negocio commoveri possit. pondus autem vel plumbi, vel lapidis sit .g. cuius at usus talis est. namque ad fibulam .e. suspenditur vas, deorsumque ipsum trahimus; deprimentes scilicet extremum tigni, quod est .b. reliquum vero quod est .a. simul cum pondere superimposito .g. elevari necesse est. Cum vero vas aquae plenum ex puteo attolere voluerimus: tunc modica vi catenam attrahentes extremum tigni .a. pp pondus appositum deprimitur, reliquaque extremitas .b. elevatur; nostrumque in attollendo conatum adiuvans, maximam praebet in aqua extollenda facilitatem. Queritur g° cum vas ipsum tam plenum quam vacuum grave sit, cur novum pondus adiungimus. ad faciliorem exaustum aquae? An quia tignus ille vectis fit, cuius fulcimentum est .c. remotiusque extremum est .b. quod cum vas dimittimus, moventis vicem obtinet, pondus vero commovendum est ipsum .g. Vice at versa cum vas plenum educitur; pondus .g. locum moventis habet. .b. vero simul cum vase pleno, ponderis vicem gerit. longius at à fulcimento distat .b. quam .a. quare cum dimittimus vas, facilius pondus .g. elevetur, quo .n. longior à centro linea est, eo celerius fertur, ut superius saepe ostensum est. Verum cum vas plenum educimus, quia nos attrahentes, ascensum iuvamus; nullo negocio, pondus .g. deprimet partem .a. elevatque .b. quamvis .n. a.c. minor sit quam .c.b. magnitudo tamen ponderis, brevitatem lineae abunde admotum recompensat. Sed dicet forte aliquis; non ne facilius vas vacuum

dimitteretur si pondus .g. non adesset? cui respondendum est quod quidem facilius: verum enimvero quoniam duobus temporibus hauriendi partitur opus, cum et demittere vacuum vas prius, oporteat; et deinde plenum sursum educere: necesse est quod non solum immittendi sed et extollendi habeatur ratio, fateor .n. quod facilius immittetur vas vacuum absque opposito pondere .g. verum cum deinde ipsum educere plenum voluerimus, magnopere laborabimus. commodum igitur est, paulo difficilius illud demittere, ut longe facilius sustollatur. ad demittendum .n. super est modicus labor, ut ex hoc deinde, maximo in labore, commoditati nostrae consulamus. hoc autem evenit circa hoc, quod descripsimus, instrumentum. prius .n. parum nobis officit pondus .g. in dimittendo vase vacuo. propterea quod vecte longo utimur, ac prolixior est linea .c.b. quam .c.a. verum quammaxime nobis deinde iuvabit illud idem pondus, cum vas plenum eduxerimus. Quare si duas hasce operis partes, demissionem scilicet vasis, ac eductionem, seiunctas acceperimus, certum est quod adiuncto pondere .g. altera parum difficilior, altera vero valde commodior, existimanda est. verum si eas ipsas simul iunctas intellexerimus, totumque negocium hauriendae aquae consideraverimus, longe id commodius reddi necesse est

Quæstio XXIX. Cap. XXXIIII.

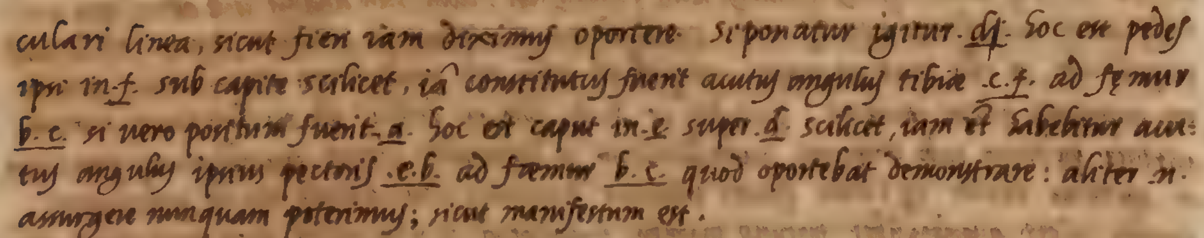
Unde est, quod quando super ligno, aut huiusmodi quopiam duo idem pondus portaverint homines, non aeque premuntur si in eorum medio non extitit pondus: sed magis laborat ille cui proximior erit pondus. An quoniam vectis quidem lignum efficitur; hoc potius bini vectes, quorum fulcimentum erit pondus quod gestatur, vectis autem extremitates partes sunt ligni, quae ad gestantes vergunt, gestantium autem alter, ponderis quod in vecte commoveri debet, alter vero moventis vicem obtinet. Est .n. lignum .a.b. pondus vero appendatur in signo .c. proximior scilicet ipsi .b. sitque pondus .d. qui autem ferre debent sint .a. et .b.



Duorum itaque vectium obtinet locum .a.b. universumque fulcimentum habet .c. movens autem in vecte uno, est .a. quod autem ponderis in vecte vicem gerit erit .b. pro altero vero vecte movens est .b. motum vero .a. ambo .n. et premuntur, et premunt. Quoniam igitur quo longior est a centro linea, eo celerius ac facilius fertur, facilius a gestante tamquam a vectis movente, .a. sursum elevabitur, et ob id magis deprimet ipsum .b., atque idcirco magis et gestantem praeserit; quam a movente .b. prematur .a. ambo .n. ut dixi elevant; atque ob id ambos premi necesse est. Sed ille magis elevabit qui longius distat a fulcimento; ac propterea et alterum premet magis. Si autem pondus in eorum esset medio tunc labor aequa portione divisus esset, tantumque elevaret alter, quantum premeretur reliquus: ambo .n. quia aequa intercapedine a centro distant, aeque elevarent, et ob id aequo et labore ob depressionem afficerentur: alterque alteri eodem modo fieret pondus. .a.b. autem dixi duorum vectium vicem gerere; quia quamvis unum met vere sit lignum; tamen non eiusdem vectis rationem habet quando .a. movens est, .b. vero motum; quam habet cum vice versa .b. movet, movetur .a. Sed siquis dubitabit quoniam si pondus vergit ad alterum ipsorum gestantium, videtur quod laboret magis longinquior gestans; propterea quod cum lignum .a.b. grave sit, mutare ipsum ac gravare oportet; magisque gravabit pars illa, quae magis a fulcimento distat. Respondendum est, quod ad hoc, ut gestantes ferant lignum cum pondere appenso, necesse est quod praevaleant nutui naturali ipsius ligni: atque ob id magis considerandus nutus ipse violentus, quam naturalis, cum ille sit qui praevaleat.

Quæstio XXX. Cap. XXXV.

Cur assurgentes omnes, femori tibiam, ad acutum constituimus angulum, ac pectori similiter femur? quod si haudquaquam fecerimus, sedentes surgere unquam non poterimus. An quia quod aequale est, quietis ubique est causa. quoniam autem angulus rectus est angulus aequalitatis; propterea ex sui natura quietem facit. quiescunt .n. omnia in angulorum suorum quiete constituta. Solusque rectus angulus, omnibus rectis aequalis est: acuti vero anguli sive obtusi non omnibus acutis aut obtusis aequales sunt. quam ob rem quo plures in qualibet figura solida erunt anguli recti, eo illa quiescat magis: atque ob id cubus seu quadratum corpus, veluti tessera est, magnopere quieti convenit. Quo fit ut Arist. ipse in Ethicis ad Nicomacum, virum virtute praeditum, cubo comparat. quemadmodum .n. huiusmodi corpus, quomodocunque proiiciatur, ac agitetur, eodem semper tenore quieti traditur, directumque constituitur, ita et quicunque virtute fulget, quomodolibet fortunae manibus exagitetur, et revolvatur, aequo semper animo residet, virtuteque sua obvolvitur, et idem semper est. Quinetiam Pythagorei igni pyramidalem, terrae vero propter sui immobilitatem, cubi figuram ascripserunt. non iniuria utique cum angulus rectus, angulus quietis sit; cum steterimus, aut cum sedebimus, angulos rectos, cum plano ipsius terrae constituemus. cum vero assurgemus, quia assurgere moveri quoddam est; rectos angulos in acutos commutabimus. An forte, et aliam huius rei asserere possumus esse causam: nam quia stantem necesse est, totum ad perpendiculum terrae constitui: oportet, quod cum quis steterit, caput habeat, et pedes in eadem linea. Quotiescunque igitur assurget aliquis, fieri ipsum oportet rectum, hoc est tendere ad rectitudinem dum assurgit. nam dum sedebat prius non in eadem lineam ad terram perpendicularem, habebat pedes, et caput. Sed in quacunque sedente, pectus ac tibias fieri lineas sibi invicem aequidistantes, necesse est, ac ob id pedes, et caput in diversis esse lineis. Cum igitur sedens quis assurgere vult, pedes sub capite in eadem linea fieri oportebit. Describatur hisfuga in qua pectus dum sedemus sit .a.b. femur .b.c. tibia .c.d. caput .a. pedes .d. aequidistant sibi igitur .a.b. et .c.d. ut diximus in sedente quolibet necessarium esse. Quoniam igitur cum recti erimus, pedes .d. sub capite .a. habere opus fuerit; opus est quod dum assurgimus, aut .d. sub .a. ponatur, aut .a. sub .d. aliter .n. nunquam constitui possent, in eadem ad terram perpendi-



culari linea, sicut fieri iam diximus oportere. Si ponatur igitur .d.f. hoc est pedes ipsi in .f. sub capite scilicet, iam constitutus fuerit acutus angulus tibiae .c.f. ad femur .b.c. si vero positum fuerit .a. hoc est caput in .e. super .d. scilicet, iam et habebitur acutus angulus ipsius pectoris .e.b. ad femur .b.c. quod oportebat demonstrare: aliter n. assurgere nunquam poterimus; sicut manifestum est.

Quaestio XXXI. Cap. XXXVI

C ur facilius moventur commota, quàm manentia? veluti in curru contingit, q. dum movetur, facilius à quopiam agitabitur, eiusq. continuabitur motus: quam eo quiescentem, initium ab eodem, motionis fiat. An quoniam difficillimum est movere, quicquid in contrarium movetur, vel nutum habet. quamvis n. vehementior contingat esse moventis potentia, quam adversa latio, vel nutus ipse, nihilominus q.a. resistentiae quaedam sive repulsio fit, necesse est, impulsionem moventis tardiorem fore. non solum n. resistentiam fieri dicimus ab eo, qd. in adversam partem moventis fertur, sed et si quiescet, resistit tamen: propterea quod nutu suo, et si non praevaleat, in adversum nititur. Quod autem aut iam movetur, aut nutum habet ad eam ipsam partem, ad quam impellitur, q.a idem facit quod impellens, impellentem iuvat, ac faciliorem impulsum reddit. id n. quod impellitur, motu ac nutu suo, virtutem impellentis adiuvat, ac confirmat, cum vice versa stans sive ad contrarium tendens, resistat magis. Quam ob rem facilius, ut diximus, cuncta eo movens, quo vel nutum, vel motum habent proprium: et ob id minori negocio, commota impellimus quam manentia

Quaestio XXXII. Cap. XXXVII

U t clarior XXXII quaestionis sententia habeatur, animadvertendum est, quod variae admodum philosophorum sententiae fuerunt, circa lationem tum naturalem tum violentam eorum quae moventur, postquam à motore seiuncta sunt. de initio n. eorum motus, nemo est q. dubitet, quin ab extranea virtute moveantur, vel scilicet à generante, vel à removente impedimentum, vel à violento impulsore vim faciente. Verum postquam motionis initium factum fuerit, cum extraneus iam motor seiunctus sit; non parum dubitatur, quo pacto continuetur motus. in motu n. naturali verbigratia in lapide descendente quidam existimant lapidem tunc moveri, non ab interiori vi, tam ex sui natura quam ex accidenti, sed extrinsecus à removente scilicet impedimentum, vel ab ipso caelo, vel à quovis alio. Nonnulli autem vice versa, arbitrati sunt moveri lapidem, cum à priori motore seiunctus est, ab interiori ac domestica vi, quae ex se ipsa motum complet. Alij tandem, quibus, et ipse assentior opinantur moveri ipsum lapidem descendentem ab interiori vi; quae tamen non penitus ex se ipsa, sed ex accidenti hoc est per aliud quoddam, motum compleat: per medium scilicet transparens, per quod defertur. nulla n. sibi fieret resistentia, si à medio non efficeret: non enim lapis sive quodvis aliud naturale corpus, familiarem ac intrinsecam resistentiam habet: cum in commistis corporibus elementa concordissime uniantur. Quare si inane in natura concederetur, non esset motus, sed subita ac repentina transmutatio; cum resistentia sit de natura ac ratione motus: Sed de motu naturali nihil ad rem modo nostram pertinet pertractare. Quod autem ad violentum attinet, existimant quidam, quod lapis proiectus sursum, vel à latere; cum primum à proijciente seiunctus esset, illico à vicino aere, ne inane naturae odiosum, haberi posset, à tergo impellitur semper; donec tandem impulsus aer, alium aerem propellere non possit amplius, proijciens n. cum proijcit aerem cum re proiecta rumpit; qui pulsus aer, seiuncto proijciente, alium impellit aerem, ac retro rursus aer, ne sit inane, impulsum iuvat, ac mobile ipsum pellit: et sic deinceps, donec demum ob nimiam separationem à priori impellente, languescat impetus; ac tandem simul cum ipso impetu, et impulsus et evanescit. Haec opinio non multum habet roboris. non n. sat est, aerem qui sequitur, praecedentem impellere. oportet n. quod lapis ipse à quopiam impellatur. nam aer q. à tergo, ad removendum inane ruere dicitur, solummodo locum replebit, nihil impellet cum à nullo impellatur. quamvis nunquam verum esse possit, quod aer hoc pacto rueret, propter difficultatem mutationis subitae: sicut optime ex Lucretio ostendi potest, cum de inane loquitur. Quare dicendum est quod lapis proiectus, remoto proijciente ex se movetur, per aliud tamen hoc est per aerem. Patet n. ex ijs, quae habentur ab Arist: tum in primo de Caelo iuxta tex.tum LXXXVIII, tum et in octavo de principijs naturalibus, quod mota per violentiam, fiunt quasi per se mobilia. Unde animadvertendum est, ex ijs, quae habent à Simplicio iuxta XI tex.tum VII de principijs naturalibus, quod duplex est grauedo seu ponderonitas, altera, quae oritur ex rei natura; reliqua vero superficialis quam graeci επιπόλαιον vocant, quae nihil aliud est, quam impetus quidam non permanens, quae vel acquiritur in re ipsa ex suo nutu mota, vel à violento motore imprimitur. lapis n. dum deorsum tendit, velocior semper fit; quod ex eo est, quia semper maiorem ex motu acquirit ponderositatem superficialem scilicet siquidem quam

primum quiescat, illã amittit, quod nõ contigeret si in eius natura includeretur. Lapis et si à quopiam uiolenter proijciatur, quandã sibi suscipit superficialẽ ponderositatem uel leuitatẽ à proijciente impressam: quę nihil aliud est quam impetus quidam ex accidenti susceptus, quo uiolenter mouetur, tamquã ex se mobile, donec tandem huiusmodi impetus exanguescat ac demum euanescat, sicut et asserit Simplicius de calidi natura, quam duplicẽ esse dicit. Quin et Alex. Aphrodisieanis asserit quod quando proiecta mouentur: tum impetu accepto ab impellente, fiunt quasi ex se mota. Quae tamen ponderositas siue leuitas superficialis nõ permittitur ut diuturna aut perfecta fiat, propterea quod forma propria ponderositas scilicet uel leuitas, quae ex natura est, resistit ac prohibet, ne perfecte ac intime imprimatur. Quare cum primũ uera ponderositas in lapide, impetum à motore impressum suo nutu superat, confestim moueri uiolenter desinit, motuq; proprio deorsũ tendit. Sed prolixiori forte sermone digressum sit. ad habendam tamen huius quaestionis scientiam, non erunt inutilia, quae dicta sunt.

Est igitur quaestio. Cur ea, quae proijciuntur, uerbigratia lapides cessant à motu? An quia uirtus impellens desinit, hoc est impetus à proijciente in lapidem impressus desinit ac marcescit quod contingere potest, uel propter resistentiam, quae ab aliquo repellente fiat, uel ob rei proiectę nutum ipsum, qui uehementior ex sui natura incipiat esse, quam impressus impetus, hoc est ponderositas uel leuitas illa superficialis. Cũ enim impressa hęc uirtus, quasi motrix defuerit, absurdũ est lapidem proiectum quasi ambigentem siue circumactum non cessare. Ex uictoria igitur uerę ponderositatis, super impetum, siue superficialem grauedinem oritur quies ac cessatio proiectorum.

Quaestio XXXIII. Cap. XXXVIII

C ur ea, quae proijciuntur, exempligratia lapides, posteaquam à proijciente elapsi sunt, eo ipso impulsore non consequente, uiolenta motione feruntur? cum tamen sibi naturalis ac peculiaris non sit motus. An quoniam ut diximus in praecedenti quęstione, proijciens ipse in principio motus, quemdam proiecto lapidi impetum tradens ita efficit ut lapis, tamquã ex se mobilis, aerem pellat ac deinde alium, donec tandem ob resistentiam, q̃ ex ~~motu~~ nutu lapidis siue ex eius propria ponderositate oritur, debilitari impetum illũ necesse est, itaquod proiecti lapidis ponderositas, nutu suo inclinat, ac praemit magis, quã impellentis potentia, quae superficie tenus lapidi impressa fuit, impellere possit amplius. Quod et manifestius patere poterit, ex ijs quae in praecedenti quaestione dicta sunt, ualde enim inter se inuicem conueniunt ambae hę quaestiones, et propterea à longiori circa hęc sermoni supersedebo.

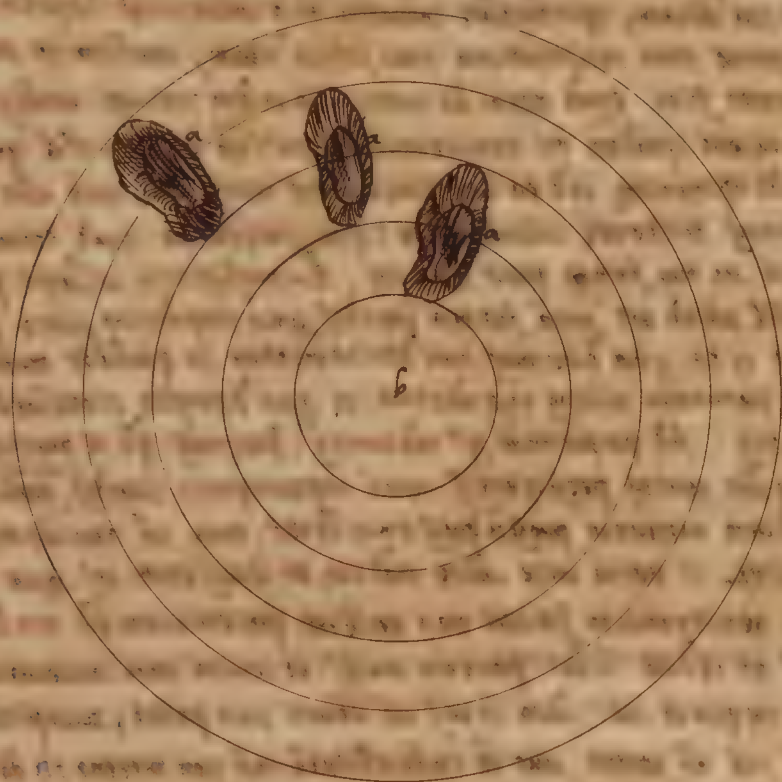
Quaestio. XXXIIII. Cap. XXXIX.

U nde est, quod quae uel magna, uel modica, uel grauia, uel leuia ualde sunt, longe proijci nequeunt? sed conuenientiam in mensura quandam, cũ proijciente habere illa necesse est. An quia opus est id qd impellitur contra niti eo unde impulsus fit. animaduertendum enim est, quod apud eos qui optime philosophantur, fatendum est omne mouens dum mouet moueri. Quod in motum secundum qualitatẽ uerũ est, si quaedam non desiderentur, quae requiruntur. Primũ est quod mouens, et motũ communicent in materia, ut in libro de generatione asserit Arist: Secundo determinata quedam requiritur remotio inter mouens, et motum. omnia enim naturalia, determinatum habent hambitum, intra quẽ agere possunt, proprioq; fungi munere. Tertio necesse est qd non sit aliquod impedimentũ. Quarto requiritur contrarietas inter mouens, et id qd mouetur. Postremo rationem oportet esse realem non aũt, ut ita dicam, spiritualem mouetur enim à colore uisus, colorem tamen non mouet ipse. Si omnia haec aderunt, tunc resistentiam siue, ut sic dicam, reactionem in motu secundum qualitatem, oportet fieri. Quod autem ad motum localem attinet, uerbigratia, cum manũ lapidem iacio: necesse quidem est resistentiam fieri; nõ quidem illã quã priuatinam uocant, ut multi opinantur, sed ea existimanda est resistentia, quã alio nomine formam nuncupare possumus. existentẽ scilicet in re; qua impeditur, quod forma impressa in mouente, operari, ac suo fungi possit munere. Exempligratia si lapis proijcitur, tunc resistentia nihil aliud est, quã forma lapidis, qua impeditur actio proijcientis. Necesse igitur est si ea, quae diximus, non deerunt, in quolibet motu resistentiam inueniri, quae naturam motus ingreditur, et qua dempta, translatio repentina fieret non aũt motus. Ad propositum ergo redeuntes, dicimus, qd si proiectio lapidis debet fieri, oportet quod uirtus proijcientis, nutũ superet: si prius lapidis, namque si lapidis ponderositas ob eius molem immodicam uirtutem proijcientis excelleret, tunc cũ non cederet, proijci nequaquam posset. Uel si uersa uice, adeo modica, et leuis esset res, quae proijci debet, ut contra niti ac resistentiam facere non ualeret, proiectionem et nullam fieri necesse esset. Quoniam ergo et cędere habet proiecta moles, et contra niti, necessario nec tam grauis ut cędere nequeat, nec adeo leuis ut obniti non possit, accipienda est. Itaque si ob grauedinẽ suã nõ cederent, aut ob imbecillitatẽ suã non niteretur in aduersum, impulsio quidem, et proiectio nulla fiet. Conuenientia ergo quadã in mensura, indigemus inter impulsum lapidem, et impellentem, itaquod nec adeo sit magnus ut non superetur nec adeo imbecillis ut non resistat. An et altera potest esse causa quoniam enim tantum fertur quantum aeris siue aquae mouerit in profundum, necesse est; quod ea quae moueri nequeunt, nec mota mouere profecto possint. Quae aũt ualde immodica sunt, moueri nequaquam poterunt: quare, et ipsa nequaquam mota mouebuntur: ualde aũt parua mouere ob paruitatem nullo pacto possunt. Nimis igitur magna, nimisq; parua cum nõ mota existunt. altera enim nihil mouent, altera uero nihil mouentur, ut facilius et ex ijs quae alias perpotentes de resistentia, superius diximus, patere poterit.

Quaestio XXXV. XL.

C ur ea, quę in uorticibus, et reuolutionibus aquarum uidentur ~~fieri~~ ferri, ad medium tandem feruntur omnia? An huius rei plures sunt causę. Primo enim quoniam magnitudinem habet ac molem, quodcumq; fertur; necesse est, quod si in uorticibus aquarum feratur quidpiam, eius extrema in duobus ferantur circulis, quorum alter amplior, angustior uero sit reliquus. Uerum quia maior circulus celerius in girum fertur, quam minor, necessario sequitur; quod si exempligratia, in uorticibus aquarum, feratur lapis, cum altera lapidis extremitas, celerius à maiori circulo distrahatur

ob id per transuersum ad minorem circulum impellatur. Quoniam uero semper lapis eandem
crassitiem habet; eodem, et tunc pacto, in duobus eius extrema ferentur circulis, maiori
scilicet, et minori: atque a maiori rursus distractus, ad interiorem propelletur, et sic semper
deinceps donec ad medium. hoc est ad eorum circulorum centrum redigatur.



Describantur circa centrum b. plures circuli, ponaturque lapis a. cuius altera extre-
mitas tangat primum circulum reliqua uero tertium uerbi gratia. Quoniam igitur mira celeritate
rapitur primus circulus distrahitur superior lapidis extremitas, atque ad interiores pro-
pelletur circulos; ad secundum scilicet in hac figura. quare et reliqua extremitas, quae
tertium contingebat circulum, quia et ipsa simul cum toto lapide propulsa est, quartum tanget.
Deinde rursus, quia secundus circulus celerius rapitur, quam reliqui interiores, lapidis superior
extremitas intro propelletur, ad tertium scilicet et circulum: quare reliqua lapidis extre-
mitas, quae quartum contingebat propulsa est et ipsa interius, quintum continget, et sic
deinceps eodem semper tenore dicendum est; usquequo lapidis centrum cum circulorum
centrum idem fiat. An et alia potest esse causa. quoniam enim omnium circulorum qui
in uorticibus aquarum contingunt fieri, unum est commune centrum quod equaliter ab
ambitu distat. in uno quoque circulo; sequitur quod lapis in huiusmodi agitatus cir-
culis, semper et ipse quouis in circulo moueatur, equaliter a centro distet. Cum igitur om-
nis motionis finis sit status, et quies, sitque commodissima in centro quies; par est quod
quemadmodum omnium eorum, quos diximus circulorum, unum principium est centrum ipsorum
eorumque latio, in eo ipso centro tanquam in loco quietis commodissime desinat: ita etiam
quicquid in huiusmodi uolutationibus fertur, cum cuiuslibet lationis finis sit quies

circularis quoque motionis finis in centro fiat, non inmerito ad medium tandem perueniet. Verum
hec quidem causa, magis forte est apparens, et probabilis, quam uera. Tertia tamen
potest afferri causa. Nam quoniam non eadem celeritate mouetur: mouetur minor ac ma-
ior circulus, si circa idem centrum constituti fuerint; sed tardius fertur minor, cum
aequali in tempore minus ambiat interuallum: sequitur quod quecunque in circulis
maioribus agitentur, si suo met nutu lationi ipsius ferentis circuli ita resistant, ut
tanta celeritate amplius ferri non possint; ad minores accedant circulos, interiores sci-
licet, quorum tardiorem lationem sequi poterunt. In uorticibus itaque aquarum, ad hoc
ut eorum circulorum lationem, res quepiam uerbi gratia mouentur, necesse est, quod et si lapis
suo nutu deorsum uergat, ac lationi circulorum aduersetur, a uiolentia tamen circum
actae aqua ob eius uehementiam, ita nutus lapidis, seu ipsa met ponderositas superetur,
ut resistere non ualens ad motum aqua in circulum deferatur. Verum quia omnem mo-
tum lationem, elanguescere tandem necesse est quam primum sua met ponderositate ipse la-
pis ipsius circuli lationem in qua ferebatur, superare ceperit, uel non adeo superari, tunc
tanquam excellens contranititur, et aduersatur. atque ob id cum eiusdem met circuli, in
quo prius ferebatur, celeritatem non consequatur; necessario tardior factus, in tardiori
circulo deferetur: quiquidem exterior esse nequit. nam si lapis nutu suo prioris circuli
celeritatem, sua tarditate excellebat, atque ob id eam relinquebat: multo magis a maioris ce-
leritate superabitur; quae procul dubio eo uehementior est, quo in minori circulo reperitur.
ad minorem igitur ac interiorem lapis accedit circulum, in quo simul latus, cum primum ea-
dem ratione, nutu suo, et huius circuli celeritatem uicerit, in angustiori, et tardiori et
circulo relinquetur: donec tandem ad medium perueniet, ubi absque ulla amplius resisten-
tia, ponderositas sua, quam uictoriam penitus consequetur. Lapis igitur in uorticibus aquarum
in girum agitatus, cum lationes aquarum magis semper elanguescant ponderositate ipse sua,
qua semper eadem est, semper excellit magis, atque quo magis superat eo magis uehementiorem
celeritatem relinquens ad minus uehementem accedit, ad interiores circulos scilicet: donec
omnino uictor ad medium perueniens, absque impedimento, ponderositate utatur sua. unum
quodque enim proficit ac nititur ut non superatur, sed ut excellat magis. Non immerito igitur uig.
in uortitibus aquarum rapidis ipsarum uolutationibus circumactum; continue semper ad interio-
res angustioresque circulos transiens, in eorum medio tandem sistit. ac quiete
agit, quod ostendere oportebat. Atqui tertia haec qui-
dem causa, quam extremam attulimus, mani-
festissime hanc questionem dissoluit
Prima uero causa certissi
ma est: se=
cunda for-
tassis
non
admodum ue lenens.

Peroratio huiusce Paraphrasis.

Quam plures ac pene infinitas adhuc questiones afferre potuisset Aristoteles; verum satis multę hę sibi visę sunt; ut ex ijs clarissime palam sit, maiorem męchanicarum quęstionum partem, ad Vectem, Libram, et Circulum, redigendam esse. Ex hoc n. potissimum Aristoteli gratia habenda est, quod omnium fere machinarum, atq. instrumentorum męchanicorum, originem, uim, atq. principium, uel inuenerit, uel saltem ampliauerit, ac nobis demonstrauerit ac tradiderit. Quod quidem in Prima Męchanici huius libelli parte, ante quęstiones ipsas abunde fecit. cuius sententiam, nos in primis quinque Capitibus, paraphrasi quadam complexi, explanauimus, atq. ampliauimus. Quaestiones deinde, quae in secunda parte sequuntur, non ob aliud ab Aris: appositę sunt, nisi ut exempla quędam ac testimonia eorum haberemus: quae in priori parte de męchanicarum rerum principijs disputauerat. Ad quae quidem principia, quam plurimę ac fere cunctę machinationes męchanicę, quae tum usq. ab Arist: temporibus ad hanc tempestatem ingeniosissime excogitatę sunt, tum etiam, quę in dies excogitantur; redigendas ac referendas esse, nulli dubium esse potest.

Paraphrasis, seu potius commentationis,
Alexandri Piccolominei, in
Męchanicas Quaestio-
nes Aristote:

Finis.

